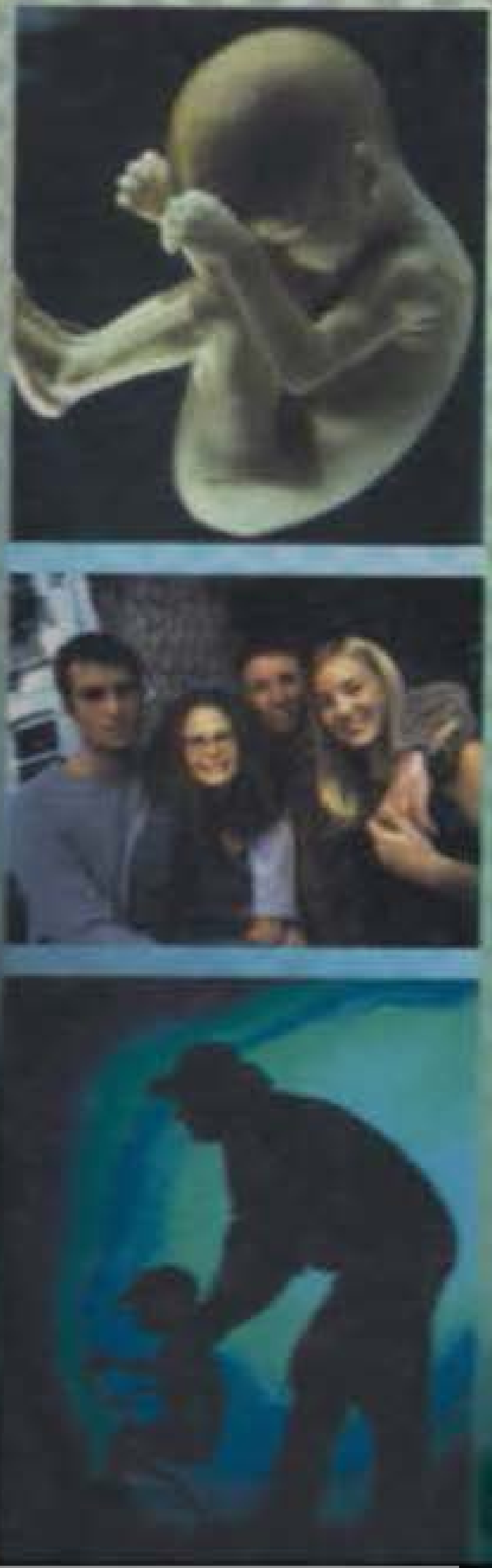
Andrzej Malinowski
Józef Tatarczuk
Ryszard Asienkiewicz
UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI

ANTROPOLOGIA
dla pedagogów



Spis treści

Przedmowa 5

1. Ogólne problemy antropologii 7
   1.1. Antropologia jako nauka o specyficznie ludzkich cechach gatunkowych 7
   1.2. Podział antropologii i jej definicja 9
      1.2.1. Antropologia fizyczna (biologiczna) 9
      1.2.2. Antropologia kulturowa i antropologia kultury 12
      1.2.3. Antropologia społeczna 15
      1.2.4. Antropologia filozoficzna 16
      1.2.5. Antropologia pedagogiczna (edukacji) 17

2. Pochodzenie człowieka 21
   2.1. Człowieka w świecie 21
      2.1.1. Biologia i jej podstawowe dyscypliny naukowe 21
   2.2. Miejsce człowieka w świecie zwierząt 23
   2.3. Antropogeneza 29
   2.4. Ewolucja kulturowa 33

3. Układ narządów zmysłu 37
   3.1. Skóra 37
   3.2. Narząd wzroku 38
   3.3. Narząd słuchu 39
   3.4. Smak i węch 40
   3.5. Termoregulacja 40
   3.6. Układ wewnątrzwydzielniczy (dokrewny, hormonalny) 41
   3.7. Niektóre zaburzenia hormonalne 45

4. Zmienność morfologiczna człowieka 47
   4.1. Rasogeneza 47
   4.2. Klasyfikacje typologiczne i odmiany ras 50
   4.3. Charakterystyka elementów antropologicznych 53
   4.4. Populacyjne koncepcje rasy 56
   4.5. Rasizm 65
   4.6. Budowa ciała i jej geograficzne zróżnicowanie 67
   4.7. Zmienność konstytucjonalna (biotyp) 68
   4.8. Zmienność dymorficzna (płciowa) 79
   4.9. Symetria i asymetria 88

5. Zmienność ontogenetyczna człowieka – rozwój osobniczy 93
   5.1. Aspekty rozwoju biologicznego 94
   5.2. Czynniki rozwoju osobniczego 96
   5.3. Podział życia ludzkiego na okresy 105
   5.4. Problem powstania życia osobniczego 108
   5.5. Okresy rozwoju osobniczego 110
      5.5.1. Okres prenatalny (wewnątrzłonowy) 110
      5.5.2. Okres postnatalny (zewnątrzłonowy) 119
   5.6. Tendencja przemian (trend sekularny) 134

6. Wiek rozwojowy i metody jego oceny 138
   6.1. Praktyczną ocena procesu wzrastania dziecka 148
   6.2. Norma jako biologiczny układ odniesienia 164

7. Motoryczność ludzka – podstawy antropomotoryki 167
7.1. Podstawowe pojęcia 167
7.2. Ontogenetyczna zmienność cech motorycznych 169
7.3. Podział ćwiczeń fizycznych 179
7.4. Sport a organizm kobiety 180

8. Postawa ciała, klasyfikacja postawy, podstawowe odchylenia i wady postawy 185
8.1. Metody oceny postawy ciała 187
8.2. Przemiany postawy ciała z wiekiem 190

9. Rytmy biologiczne 194

10. Przegląd badań nad rozwojem dzieci i młodzieży 201

11. Wybór metod antropometrycznych stosowanych w badaniach auksologicznych 215

Przedmowa

Określony zakres wiedzy antropologicznej – wiedzy o naturze i właściwościach gatunkowych człowieka, zarówno tych kulturowych, jak i biologicznych, włączany jest do programów kształcenia na wielu kierunkach studiów. Zwłaszcza na kierunku biologii w niektórych uniwersytetach studenci mogą się specjalizować z antropologii czy biologii człowieka. Elementy tej wiedzy ujęte są też w programach studiów wychowania fizycznego, studiów pedagogicznych (auksologia), archeologicznych i etnograficznych. Fragmentaryczna wiedza antropologiczna przekazywana jest również studentom medycyny, psychologii czy w trakcie wykładów z ergonomii dla przyszłych inżynierów. Tak szerokie spektrum mniej lub bardziej zainteresowanych antropologią stwarza potrzebę zróżnicowania i specyficznego doboru treści w podręcznikach tego przedmiotu.

Duże, kompleksowo ujmujące antropologię podręczniki akademickie są niezbędne, ale pojawiają się u nas rzadko. Fundamentalny pod tym względem podręcznik R. Martina z 1914 r. był modyfikowany i wydawany do 1958 r., zaspokajając potrzeby niemieckojęzycznych odbiorców. Polska nie doczekała się podobnego opracowania, chociaż częściowo dorównywał mu wydany w 1962 r. *Zarys antropologii* B. Jasickiego, S. Panka, P. Sikory i E. Stołyhwo z Krakowa. Ponad dwadzieścia lat później środowisko poznańskie opracowało pod red. A. Malinowskiego i J. Strzałko *Antropologię fizyczną* – 1985, 1989. Mija kolejne dwadzieścia lat, a współcześni entuzjaści tej wiedzy nie mają aktualnego szczegółowego podręcznika antropologii. Przez pewien czas być może lukę ową wypełniał *Wstęp do antropologii i ekologii człowieka* A. Malinowskiego 1994, 1999. Drugie wydanie tego podręcznika przybliżyło odbiorcom zasady typologii antropologicznej łódzkiego kierunku morfologicznego. Autorem stosownego rozdziału oraz rozdziału o zróżnicowaniu etnicznym ludności świata był Henryk Stolarczyk uczeń prof. Ireneusza Michalskiego. Od tego znawcy problemów etnicznych zaczerpnęliśmy do naszego opracowania wiele rycin, za których udostępnienie wyrażamy podziękowanie.

Stosunkowo często i licznie ukazują się specjalistyczne podręczniki antropologii dla studiujących wychowanie fizyczne. W Poznaniu wiele takich pomocy dydaktycznych opracował Z. Drozdowski a w Warszawie J. Charzewski i współautorzy. Ostatnio dla pedagogów wydano wiele podręczników z zakresu antropologii ontogenetycznej-auksologii pod nazwą „Biomedyczne podstawy rozwoju". Elementy antropologii można znaleźć w cyklicznie wydawanym od pokoleń podręczniku anatomii – A. Bochenek, M. Reicher. W ramach studiów biologicznych realizowany jest przedmiot „Anatomia z elementami antropologii". W Krakowie i Katowicach powstały opracowania łączące te dwie nauki, ale od lat nikt nie pokusił się o bardziej wyczerpujące opracowanie.

Student winien czerpać wiedzę z kilku źródeł, ujmujących nieco inaczej przedmiot, z innym rozkładem treści głównych i drugoplanowych. Na studiach pedagogicznych pojawił się przedmiot „Antropologia kultury", a dlaczego nie antropologia pedagogiki łącząca antropologię kultury z antropologią fizyczną? W programach studiów antropologicznych studenci poznają elementy antropologii kultury zaliczając przedmiot archeologia oraz etnologia. Z tych względów sądzimy, że antropologowie są predysponowani do wykładania antropologii dla pedagogów oraz biomedycznych podstaw rozwoju i wychowania.

Pozwoliliśmy wzbogacić treści w prezentowanym podręczniku, naszym zdaniem, o niezbędne zagadnienia dotyczące motoryczności człowieka, w tym podziału ćwiczeń fizycznych i ich pomiaru oraz problematyki z zakresu rytmów biologicznych jakże istotnych w przyszłej pracy pedagoga szkolnego.

Nasza propozycja jest pierwszą podręcznikową próbą wprowadzenia takiej antropologii do pedagogiki. Nie jest to próba w pełni satysfakcjonująca. Dobór treści jest zróżnicowany. Główne akcenty położono na problemy zróżnicowania biologicznego człowieka – rasę, konstytucję, płeć, wiek. Wnikliwej, być może, należało przedstawić problemy antropogenezy, zróżnicowanie etniczne ludności świata, osiągnięcia antropologii w zakresie paleodemografii, paleoekologii człowieka czy paleopatologii, a zwłaszcza genetyki populacyjnej i molekularnej czy endokrynologii. Czy autorzy mogliby podołać takiemu przedsięwzięciu? Zdajemy sobie sprawę z tego, że zakresem reprezentowanych wiadomości nie usatysfakcjonujemy w pełni odbiorców, ale być może zachęcimy ich do bardziej specjalistycznych studiów wiedzy antropologicznej.

Nasz podręcznik stanowi wstęp do antropologii, jest niewątpliwie lokalną próbą ujęcia zagadnień, które jak antropomotoryka czy biomechanika wyrastają w znacznej mierze z antropologii.

Inicjatorem i głównym realizatorem podręcznika jest dr hab. prof. UZ Józef Tatarczuk a głównym wspomagającym dr hab. prof. UZ Ryszard Asienkiewicz. Obaj swoje poczynania konsultowali ze mną – emerytowanym prof. UZ i seniorem Instytutu Antropologii UAM w Poznaniu.

Autorzy składają serdeczne podziękowanie Recenzentom – Panu profesorowi Władimirowi Bożiłowi i Pani profesor B. Kwiatkowskiej za bardzo wnikliwą analizę przedstawionych treści oraz za obiektywizm i życzliwość w ocenie niniejszego podręcznika.

Andrzej Malinowski

1. Ogólne problemy antropologii

1.1. Antropologia jako nauka o specyficznie ludzkich cechach gatunkowych

Stare teorie antropologiczne nie umierają wraz ze swymi zwolennikami. Są one na ogół włączane w nowe nurty teoretyczne lub powracają w którymś z późniejszych pokoleń w innym przybliżeniu.

Alan Bernard 2006

Antropologia – nauka o rodzaju ludzkim – posiada prawo do wypowiadania się o naturze ludzkiej, o jego osobliwościach gatunkowych, jego normach. Swymi uogólnieniami wchodzi w obszary biologii człowieka, nauk humanistycznych, nauk o gospodarowaniu i polityce. W XX wieku weszła na grunt filozofii, religii, nauk prawnych i nauk o kulturze.

Jest to nauka od dziesięcioleci medialnie modna i popularna. Sam termin antropologia używany jest często, można więc zadać pytanie o lokalizację tej nauki w systemie nauk, o jej miejsce i znaczenie tego terminu. Słyszy się o antropologii fizycznej czy biologicznej, kulturowej czy społecznej, filozoficznej czy religii. Można pytać, czy i co łączy owe antropologie, co stanowi o ich popularności? Intuicja, a często wiedza podpowiada przeciętnemu inteligentowi, że przedmiotem tej nauki jest człowiek (gr. *anthropos* – człowiek, *logos* – nauka). Przeciętnie ludzie wiedzą, że człowiekiem zajmują się naukowcy wielu nauk biologicznych, np. anatomii, fizjologii, genetyki, ekologii, embriologii, gerontologia. Nauki te obejmują swym zakresem jednak nie tylko człowieka, ale również świat zwierzęcy, a nawet roślinny.

Natomiast w naukach humanistycznych (łac. *humanus* – ludzki) przedmiotem badawczym jest działalność tylko człowieka – historia, językoznawstwo, etnografia, archeologia, socjologia, demografia, pedagogika, psychologia, filozofia. Można pytać o to, czy tak różne i liczne nauki można nazwać antropologicznymi, czy i jakie związki łączą je z antropologią? **Otóż antropologia daje syntetyczne ujęcie natury biologicznej i duchowej oraz społecznej i kulturowej człowieka. Szczegółowe dyscypliny naukowe o człowieku zajmują się jego cząstkową naturą, jego wyizolowanymi problemami. Z tych względów żadna z tych nauk nie może dać uogólnionego obrazu człowieka.** Niewątpliwie jakiś uogólniony obraz swojej osoby i innych ludzi posiada każdy człowiek, lecz jest on oparty głównie na intuicji.

Największy polski antropolog XX w. Jan Czekanowski (1882-1965) słusznie twierdził, że antropologią zajmują się właściwie niemal wszyscy ludzie, gdyż nie sposób nie zwracać uwagi na bliźnich i ich przeżycia. Wszyscy ludzie są w pewnym sensie antropologami i lekarzami. Ludzie z zaangażowaniem rozprawiają o urodzie, wyglądzie, modzie, o zdrowiu i chorobach. Dla ogółu ludzi antropolog, a zwłaszcza lekarz występuje w charakterze autorytetu, światłego doradcy, który kieruje się przy rozwiązywaniu problemów nie tylko własną intuicją, lecz przede wszystkim metodami sprawdzonymi naukowo. Patrząc na drugiego człowieka, postrzegamy to, co stanowi właściwości jego natury biologicznej, to, co jest efektem jego wyposażenia kulturowego oraz jego pozycji społecznej.

Czekanowski antropologię definiował jako naukę badającą człowieka jako biologiczne podłoże zjawisk społecznych, zaś Zbigniew Drozdowski dopełnił ją stwierdzeniem „a także badającą biologiczne skutki tych zjawisk przejawiających się w jego organizmie oraz w ludzkiej populacji".

Szerokie biokulturowe widzenie antropologii zaproponował w *Międzynarodowej encyklopedii nauk społecznych* Joseph H. Greenberg (1968) – **Antropologia jest najrozleglejszą dyscypliną naukową, której przedmiotem jest rodzaj ludzki począwszy od geograficznego rozprzestrzenienia grup ludzkich, przez zróżnicowanie językowe, systemy wierzeń, systemy społeczne, estetyczne itd. Tylko antropologia bada biologiczne, kulturowe i społeczne osobliwości gatunkowe człowieka.** Zdaniem Alfreda Louisa Kroebera (1876-1960), antropologia jako ogólna, niewyspecjalizowana nauka o człowieku, może dać konkretną sprecyzowaną koncepcję człowieka – jego całościowy obraz, którego inne szczegółowe nauki nie są w stanie stworzyć. Jej zadaniem jest koordynowanie i integrowanie wiedzy uzyskanej przez specjalistyczne dyscypliny naukowe. Antropologia stanowi podstawę do całościowego potraktowania wiedzy o człowieku, niezbędnej dla rozwoju szczegółowych nauk o człowieku, dla syntezy tego, co stanowi jego specyfikę w wymiarze biologicznym, socjalnym i kulturowym. Tak widziana antropologia „spina klamrą" liczne szczegółowe nauki zajmujące się człowiekiem.

Według Ruth Fulton Benedict (1887-1948) „Antropologia koncentruje swą uwagę na tych cechach fizycznych i technikach wytwórczych, na tych konwencjach i wartościach, które odróżniają daną społeczność od wszystkich innych posiadających od niej różne tradycje". Antropolog jest zatem badaczem nie tylko różnorodności, ale przede wszystkim odmienności, rozmaitości człowieka, form jego życia i związków między nimi. Antropologia zajmuje się wszystkimi specyficz-

nie ludzkimi aspektami życia człowieka, którymi wyróżnia się on ze świata istot żywych, badając biologiczne, społeczne i kulturowe osobliwości gatunkowe człowieka. Rości sobie ona prawo do całościowego przedstawienia obrazu człowieka, zmienności tego obrazu w perspektywie czasu i przestrzeni, w wymiarze biosocjokulturowym. Claude Lévi-Strauss (1970) w koncepcji antropologii strukturalnej stwierdził, że bada ona grupy etniczne jako całości pod względem ich właściwości biologicznych, psychicznych i moralnych. Szerokie biokulturowe widzenie antropologii zaproponował Andrzej Wierciński (1980). Jego zdaniem „Antropologia jest nauką, która polega na adekwatnym opisywaniu i wyjaśnianiu przebiegu procesów ewolucji, właściwości biologicznych i kulturowych człowieka". Podobnie Krzysztof Kaczanowski (1998) antropologię definiował jako „naukę badającą historię oraz dobę współczesną *Homo sapiens* i rodziny *Hominidae* w aspekcie biologii i kultury". W naszym ujęciu **Antropologia jest nauką o przejawach czasowej i przestrzennej zmienności norm biologicznych, społecznych i kulturowych człowieka, o relacjach między tymi normami i o przyczynach i skutkach ich zmienności.**

W Polsce podobnie jak w większości państw Europy termin antropologia do niedawna był zastrzeżony dla biologii porównawczej (populacyjnej człowieka). Już w początkach XX w. mówiono jednak o naukach antropologicznych – etnologii, etnografii, językoznawstwie, archeologii, socjologii. Ostatnie dziesięciolecia to pojawienie się terminu antropologia kultury, antropologia filozoficzna itd. W innych krajach też niechętnie widziano antropologię jako meganaukę o człowieku. Tak np. we Francji Edward Evans-Pritchard (1902-1973) dzielił antropologię na biologiczną, etnologię i archeologię (antropologia historyczna) oraz społeczną. Francuzi nie wykazywali entuzjazmu do wydzielania antropologii kultury i podziałów anglosaskich. Jednak już w 1935 r. Thomas K. Pennimana zaproponował przyjęty przez kraje anglojęzyczne podział antropologii na działy:

1. Antropologia fizyczna (biologiczna), badająca bioróżnorodność rodzaju ludzkiego.
2. Antropologia kulturowa, badająca zróżnicowanie kultury, sztuki.
3. Antropologia społeczna, badająca stosunki społeczne, formy organizacji grup ludzkich w czasie i przestrzeni, formy zarządzania, wierzenia, język.

Całościowe, ogólne ujęcie człowieka w ramy jednolitego systemu naukowego prezentuje antropologia ogólna. A. Wierciński (1994) stwierdzał **Antropologia ogólna to nauka o osobliwościach gatunkowych człowieka, której celem jest adekwatne opisywanie i wyjaśnianie ewolucji człowieka zarówno we właściwościach biologicznych, jak i kulturowych, możliwie łącznie traktowanych.** Zdaniem Tomasza Kocowskiego (1993) próba całościowego ujęcia człowieka powstała w ramach teoretycznego nurtu zwanego antropologią systemową. Bada ona zawiłości natury ludzkiej, daje jej syntezę, porządkuje wiedzę o człowieku, służy systemowej teorii człowieka. W ramach tej koncepcji człowiek stanowi biosystem rozwijający osobniczą psychoorganizację w warunkach kulturowych w określonej czasoprzestrzennie społeczności. Ujęcie całościowe wymaga uwzględnienia trzech poziomów organizacji: bioorganizacji, socjoorganizacji i psychoorganizacji. Człowiek realizuje potrzeby biogenne, socjogenne i psychogenne, których integrację funkcjonalną pełni specyficznie ludzki system świadomości. Pełni on u dojrzałego, rozwiniętego człowieka funkcje sterujące i kontrolne nad całością, złożoną ze współzależnych i hierarchicznie zorganizowanych podsystemów. Antropolog znający uogólnioną rozległą całość natury człowieka, w swej działalności musi jednak zawęzić się do jednego z jej działów, a nawet częściej do określonego subdziału antropologii. Łatwiej jest z szerokiego pola widzenia problemów poznanych zwłaszcza w czasie kształcenia zawężać się w pracy zawodowej, co pozwala nie tracić ogólnej wizji człowieka. Już Jędrzej Śniadecki pisał: „Na biologię, charakter i obyczaje narodów wpływa klimat, sposób życia, odżywianie, zwyczaje, organizacja społeczna, polityczna, obrzędowość i religia. Przypatrując się bliżej rozmaitym ludom na ziemi osiadłym, widzimy oczywiste, bijące w oczy różnice nie tylko w sposobie życia, obyczajach i charakterze, ale i w organizacji tak zewnętrznej jak i wewnętrznej. Zatem **nauka o człowieku nie będzie zupełna, jeżeli go nie będziemy uważali we wszystkich widokach, a z tego względu będąc niezmiernie obszerną, musi dzielić się na wiele odnóg i umiejętności poszczególnych** (1811, t. II, s. 8). W ramach antropologii ogólnej wyróżnia się jej główne kierunki (działy):

1. Biologiczny – antropologia fizyczna.
2. Społeczny – antropologia społeczna.
3. Kulturowy – antropologia kulturowa.
4. Filozoficzny – antropologia filozoficzna.

W ramach tych kierunków wyróżnia się subdyscypliny i kierunki bardziej szczegółowe. Ostatnio obserwuje się też łączenie antropologii kulturowej i społecznej w ramach antropologii kultury. Antropologia jest nauką archiwalną. Jak pisał Clifford Geertz antropologia jest czymś w rodzaju przekopywania się przez warstwy utrwalone w konkretnej kulturze. Zajmuje się ona opisem tych warstw. Idee antropologiczne były obecne w pismach starożytnych greckich filozofów (Arystoteles), lekarzy (Hipokrates). Czas wielkich odkryć geograficznych, twórczość artystyczna np. Leonardo da Vinci, rozwój anatomii, myśli społecznej przyczyniły się do rozwoju przednaukowego antropologii ogólnej. Warto przytoczyć poglądy Jeana Jacquesa Rousseau na temat nierówności między ludźmi, które można podzielić na: 1 – naturalne, czyli doty-

czące różnic pod względem siły fizycznej i umysłowej czy zdrowia; 2 – sztuczne, czyli te, które powstały w obrębie społeczeństwa. Pierwotny „człowiek natury" był zdrowy, szczęśliwy i wolny. Charles Louis de Secondat Montesquieu tak jak Hipokrates wiązał zróżnicowanie ludzi z klimatem. Twórca socjobiologii Edward O. Wilson (1975) dobitnie podnosi znacznie antropologii dla socjologii. Uważa, że społeczeństwo i kultura są dopełnieniami zwierzęcej natury człowieka. Socjologia i inne nauki humanistyczne są ostatnimi działami biologii człowieka czekającymi na włączenie do współczesnej syntezy.

Antropologia XIX i XX w. porządkowała systemy podziału ludzi na rasy, grupy etniczne, narodowe, typy konstytucji cielesnej, klasy i warstwy społeczne na tych, którzy osiągali w zhierachizowanych strukturach społecznych czy narodowych górne i dolne pozycje. Ukazywała biologiczne (w rozwoju fizycznym) konsekwencje stratyfikacji. Dla niektórych stanowiła grunt do ukształtowania postaw zachowawczych, dla innych tworzyła podstawy teoretyczne i empiryczne do popierania egalitaryzmu, emancypacji i tolerancji. Oczywiście, że skrajny dyskryminacjonizm i skrajny antydyskryminacjonizm szukały w antropologii wsparcia. Ale w gruncie rzeczy ona odmitologizowuje poglądy skrajne, stępia ostrze wszelkich radykalizmów i utopijnych poglądów. Jak podkreśla Alan Bernard, antropologia archiwizuje przejawy biologicznej, psychicznej, społecznej, kulturowej natury człowieka, uczy o jej zmienności czasowo-przestrzennej, różnorodnych powiązaniach różnych sfer tej natury, inspirując studia o naturze człowieka (2006).

1.2. Podział antropologii i jej definicje

1.2.1. Antropologia fizyczna (biologiczna)

W Polsce termin antropologia jeszcze do lat siedemdziesiątych XX w. odnosił się tylko do biologii porównawczej człowieka. W przyrodniczym znaczeniu termin antropolog używany był już od XVI w. Wprowadził go lekarz i teolog niemiecki Magnus Hundt (1501) dla nauki o pochodzeniu, zróżnicowaniu i rozwoju człowieka. W tym znaczeniu stosowali go C. Capella, T. Kerkring, W. Cooper, utożsamiając ją z anatomią człowieka. Wyraźnie biologiczny sens nadano temu terminowi w XIX w., co zawdzięczamy m.in. Georgowi Buffonowi, Paulowi Broca, Fryderykowi Blumenbachowi. Ten ostatni definiował ją jako „historię naturalną rodu ludzkiego". Głoszono, że nauka ta bada „całokształt właściwości rodzaju ludzkiego, jego składowe części i szczegóły w zestawieniu z całą przyrodą". Niektórzy wyrażali pogląd, że jest ona działem zoologii. Antropologia – jak wspomniano – wyrosła na gruncie anatomii człowieka, a jej twórcami byli anatomowie. Kazimierz Stołyhwo uważał, że w jej obszarze mieści się anatomia i fizjologia człowieka, embriologia, patologia i psychologia, podczas gdy etnologia, archeologia, historia, lingwistyka, geografia i socjologia są jej naukami dopełniającymi – pomocniczymi, lecz zupełnie odrębnymi. Uważał on że anatomia, fizjologia i antropologia mają te same metody i obiekt badań i chociaż dwie pierwsze nauki są starsze, to stanowią dziś działy młodszej nauki antropologii. **Antropologia jest nauką o budowie i czynnościach organizmu ludzkiego rozpatrywanego z punktu widzenia ontogenezy i filogenezy różnych zbiorowisk ludzkich np. rasowych i innych klasyfikacji rodzaju ludzkiego** (1915). W pierwszej dekadzie XX w. w Polsce pojawił się termin nauk antropologicznych, do których włączono etnologię i etnografię, archeologię, językoznawstwo, a Stołyhwo włączył także anatomię, fizjologię, medycynę i psychologię.

Czołowym przedstawicielem takiego widzenia nauk antropologicznych był Ludwik Krzywicki (1859-1941) wybitny socjolog, pedagog, antropolog, lekarz, propagator marksizmu w naukach społecznych. Podobny charakter tej nauki widział Adam Wrzosek, pisząc „Antropologia jest nauką zajmującą się przyrodniczym opisem grup ludzkich z punktu widzenia zoologii, historii, rasy, jej fizjologii i patologii" (1926). Tadeusz Dzierżykray-Rogalski i Krystyna Modrzewska pisali: „Antropologia jest nauką o typogenezie człowieka, o zmienności typów antropologicznych, typów proporcji ciała, typów postawy stojącej, typów rozmieszczenia podściółki tłuszczowej itp. w czasie i na skutek oddziaływania określonych warunków środowiska biogeograficznego i społeczno-ekonomicznego w przestrzeni" (1955). Bardzo szczegółową definicję antropologii podali antropologowie krakowscy – Bronisław Jasicki i wsp. „Antropologia jest to nauka o zmienności form organizmu człowieka jako istoty zoologicznej oraz zmienności form przedstawicieli rodziny *Hominidae* w rozwoju rodowym i osobniczym, w aspekcie porównawczym z innymi zwierzętami, w zależności od czynników genetycznych i wpływu środowiska zewnętrznego, biogeograficznego i społecznego" (1962). Ich zdaniem antropologia, tak jak zoologia czy botanika, jest nauką monograficzną, opisową i systematyczną. Nauki monograficzne ustalają specyfikę budowy i czynności organizmów, dążąc do wyjaśnienia przyczyn i przejawów zmienności w aspekcie filo- i ontogenezy.

Antropologia ma liczne powiązanie z naukami biologicznymi, zwłaszcza z anatomią, fizjologią, endokrynologią, prymatologią, ewolucjonizmem, ekologią, genetyką. Stanowi ona w dużej mierze uogólnienie – syntezę tych nauk. Istnieje duży związek antropologii z naukami medycznymi – higieną, epidemiologią, medycyną wieku rozwojowego, medycyną sądową, interną, ortodoncją itd. Niemniejszy jest jej związek z naukami humanistycznymi i społecznymi – archeologią, etnologią, demografią, socjologią, psychologią, pedagogiką, naukami prawnymi – kryminalistyką, naukami o kulturze fizycznej – wy-

chowaniem fizycznym, sportem, turystyką i rekreacją, rehabilitacją, naukami o pracy – ergonomią, higieną pracy. Dla medycyny, wychowania fizycznego, wychowania zdrowotnego, antropologia, jak to ujmuje Michał Ćwirko-Godycki (1961), stanowi ***klinikę zdrowego człowieka***, bowiem daje pojęcie o normalnej, lecz nie patologicznej zmienności biologicznej człowieka.

Antropologię fizyczną dzielono na działy i subdyscypliny według różnych kryteriów. Czekanowski wyróżniał antropologię: zoologiczną, systematyczną, antropografię, paleoantropologię, społeczną, polityczną, kryminalną, teoretyczną, których opis szczegółowy pominiemy. Mniej znany, choć interesujący jest podział antropologii zaproponowany przez I. Michalskiego. Wyróżnił on:

1 – **antropologię ogólną**, będącą wstępem do tej nauki, obejmującym teorię, historię, metodykę i taksonomię;

2 – **antropografię**, w skład której wchodzi typologia, antropologia statyczna, dająca opis jednostek systematycznych, ustalająca kanony typologiczne. Jej częściami są antropologia morfologiczna, analizująca budowę ciała, w której składzie znajdują się: merologia – badająca sekcyjnie części miękkie (mięśnie, trzewia); antropomorfologia części miękkich; somatologia – opisująca ciało człowieka żywego; mikromerologia – badająca poziom tkankowy; antropologia funkcjonalna – badająca czynności i funkcje życiowe, w której składzie są: antropologia fizjologiczna, antropologia patologiczna, antropologia psychologiczna;

3 – **antropologię dynamiczną**, badającą zmienność (głównie taksonomiczną) w ontogenezie;

4 – **antropologię grupy**, badającą człowieka jako biologiczne podłoże zjawisk społecznych, a w niej: antropologię etniczną, historyczną, społeczną;

5 – **antropologię filogenetyczną** z: paleoantropologią badającą formy wymarłe, antropozoologią, badającą różnice między hominidami a innymi naczelnymi, antropogenią badającą początki procesu uczłowieczenia.

Mając na względzie główne problemy antropologii fizycznej – pochodzenie człowieka, jego zróżnicowanie w przestrzeni, ontogenezę i zastosowanie, zaproponowaliśmy wyróżnienie czterech dużych działów, w ramach których można wyszczególniać subdyscypliny mniejsze, często wspólne dla owych czterech działów. Są to następujące działy:

1. **Antropologia filogenetyczna** – badająca mechanizmy i prawidłowości rozwoju rodowego człowieka i hominidów. Na podstawie materiałów kopalnych paleoantropologia bada zróżnicowanie czasowe i przestrzenne form kopalnych hominidów. Ten dział tradycyjnie związany był z anatomią porównawczą, dziś znajduje silne wsparcie w genetyce. W Polsce znaczące były badania z zakresu antropomorfologii części miękkich, rekonstrukcji plastycznych i wyświetlania mechanizmów antropogenezy. Brak materiałów kopalnych nie daje szerszych podstaw dla zainteresowań badaczy polskich tymi problemami.

2. **Antropologia populacyjna** – badająca przejawy zróżnicowania wewnątrzgatunkowego w perspektywie czasu socjologicznego i przestrzeni geograficznej. Bada zróżnicowanie rasowe – problemy rasy, zróżnicowanie międzypopulacyjne w zakresie cech morfologicznych np. dermatoglifów, odontoglifów, cech niemetrycznych czaszki i szkieletu, grup krwi itp. W jej ramach można wyróżnić subdyscypliny – antropologię: etniczną, regionalną, historyczną, morfologiczną, fizjologiczną, społeczną. W Polsce kierunek ten dominował przez cały XX w., osiągając duże sukcesy w zakresie systematyki i taksonomii antropologicznej, etnogenezy, biologii ludzkich populacji pradziejowych, przyczyniając się do rozwoju paleoekologii człowieka, paleodemografii, paleopatologii. Duży postęp osiągnięty w tej dziedzinie rokuje stały rozwój antropologii populacyjnej.

3. **Antropologia ontogenetyczna – auksologia**, bada i wyjaśnia mechanizmy i prawa rządzące rozwojem osobniczym, zróżnicowanie tego procesu w czasie i przestrzeni, czynniki rozwoju. Antropologia ontogenetyczna wraz z medycyną wieku rozwojowego stworzyły podwaliny wyodrębnienia się samodzielnej od lat 70. XX w. dyscypliny naukowej zajmującej się rozwojem auksologii. Nauka ta bada zmienność indywidualnych i populacyjnych norm rozwojowych w perspektywie czasu i przestrzeni, czynniki owej zmienności i prawa rządzące rozwojem. Termin auksologia wprowadził w 1919 r. Francuz Paul Godin, a międzynarodową akceptację uzyskał on w latach 70. XX w. Auksologia uogólnia dorobek nauk szczegółowych anatomii i fizjologii rozwojowej, genetyki i ekologii człowieka, embriologii i gerontologii. W jej ramach wydzielono cztery kierunki (nurty czy działy): 1 – **biologiczny**, wyjaśniający prawa rządzące ontogenezą, genetyczną determinację rozwoju, modyfikacyjną rolę czynników ekologicznych – biogeograficznych. W nurcie tym wypracowywane są metody oceny poziomu rozwoju, standardy – „normy" rozwojowe. Inny obszar badań to zróżnicowanie międzypopulacyjne, rasowe i międzygatunkowe (w obrębie naczelnych) rozwoju; 2 – **społeczny**, badający społeczną stratyfikację rozwoju – modyfikatory środowiska społecznego, rolę czynników żywieniowych, higieny, stanu zdrowia, aktywności fizycznej; 3 – **historyczny**, badający problemy rozwoju w perspektywie czasu historycznego, trendy czasowe – sekularne. Cennym źródłem są tu pisane dane archiwalne, ale ostatnio dużo wnoszą tu badania szkieletów dzieci z cmentarzysk historycznych i pradziejowych; 4 – **kliniczny**, zajmujący się indywidualnym monitorowaniem rozwoju w różnych jego okresach. Głównie dotyczy on różnych zaburzeń rozwojowych wrodzonych i nabytych, np. specyfika rozwoju dzieci z różnymi zespołami genetycznymi.

Podział antropologii (fizycznej) wg G. A. Hense (1960)

I. Antropologia ogólna	A. Prymatologia porównawcza	
	B. Paleontologia człowieka	
	C. Genobiologia	1. Genetyka człowieka
		2. Gemeliologia
	D. Fenobiologia	1. Biopedologia
		2. Klimatobiologia
		3. Biogeografia
		4. Patogeografia – patologia etniczna
		5. Dietetyka
		6. Ekologia człowieka
		7. Socjogeografia
II. Antropologia szczegółowa	A. A. morfologiczna	1. Antroposkopia
		2. Antropometria
	B. A. anatomiczna	1. A. osteologiczna
		2. Antropomorfologia części miękkich
	C. A. biochemiczna	
	D. A. fizjologiczna	
	E. A. patologiczna	
	F. A. psychologiczna	
III. Antropologia zróżnicowania	A. Seksuologia	
	B. Auksologia	
	C. A. społeczna	
	D. A. konstytucjonalna (biotypologia)	
	E. Rasologia	
IV. Antropologia stosowana	A. A. praktyczna – medyczna, kryminalna, sportowa, ergonomiczna	
	B. Eugenika – A. waleologiczna, promocja zdrowia	

Auksologia pozwala na zrozumienie zróżnicowania procesów wzrastania, dojrzewania, przekwitania i starzenia, roli czynników genetycznych i środowiskowych. Stanowi niezbędny element wiedzy medycznej, antropologicznej, pedagogicznej. Dorobek tego działu w Polsce jest ogromny. Ukazał on stratyfikację społeczną, zawodową, środowiskową (miasto-wieś), religijną, narodowościową, różnice regionalne, wielkość przemian międzypokoleniowych, zmiany proporcji budowy ciała i wiele innych społecznie ważnych problemów. Znaczna część problemów wychowawczych współczesnej młodzieży wiąże się z przyspieszeniem (w XX w. o 3 lata) dojrzewania płciowego i opóźnieniem dojrzewania społecznego i emocjonalnego. Trwająca stale akceleracja rozwoju dzieci i młodzieży i retardacja procesów starzenia stanowią o dużych perspektywach tego działu antropologii.

4. Antropologia stosowana – antropologia fizyczna dzięki swej teorii i metodom – antropometria – znajduje liczne zastosowania w naukach biologicznych, medycznych, humanistycznych. Na tym gruncie powstały liczne subdyscypliny, takie jak antropologia: medyczna, stomatologiczna, medyczno-sądowa, kryminalistyczna, sportowa, ergonomiczna. Antropologia medyczna zajmuje się związkami pomiędzy zróżnicowaniem budowy ciała (konstytucją i rasą) a skłonnościami do pewnych chorób, predyspozycji fizjologicznych, psychicznych i patologicznych. Prawie każda choroba ma jakiś związek z dziedzicznością. W jednych jednostkach chorobowych takiego związku brak, w innych jest on niewielki, w jeszcze innych wyraźny. Lekarz znający te związki, widząc pacjenta, intuicyjnie wyczuwa jego predyspozycje zdrowotne, stąd ich pogłębienie w postaci wiedzy antropologicznej może być przydatne w diagnostyce i terapii. W różnych chorobach wieku dziecięcego wyniki terapii dokładnie określają pomiary antropometryczne, np. karłowatość, hipostatura, choroby metaboliczne, analiza pomiarów w chirurgii twarzy czy plastycznej itd. Związek z chorobami jest często widoczny w proporcjach wagowo-wzrostowych, w układach linii papilarnych, w typie rozkładu tkanki tłuszczowej ciała. W radiologii stosuje się pomiar i określa normy pomiarów radiologicznych. Szczególnie często ma to miejsce w antropologii stomatologicznej, gdzie

cała diagnostyka ortodontyczna oparta jest na pomiarach zdjęć rtg głowy. Ortodoncję interesują zmiany czasowe czaszki, zwłaszcza narządu żucia, oraz zmienność ontogenetyczna, rasowa. Badania paleopatologiczne ukazują czasową i przestrzenną zmienność chorób, co pozwala na pogłębienie wiedzy z zakresu historii medycyny na temat powstawania chorób cywilizacyjnych. Idea A. Wrzoska uczynienia antropologii przedmiotem wykładowym na studiach medycznych była jednak realizowana okazjonalnie. Znaczący jest dorobek antropologii stosowanej w Polsce. Wiele związków, zwłaszcza z medycyną sądową, odnotowano w zakresie identyfikacji materiałów szkieletowych, przepalonych kości ludzkich, rekonstrukcji wyglądu przyżyciowego na podstawie czaszki. Antropologia, zwłaszcza fizyczna, nie jest niezbędna w fachowym kształceniu lekarzy, jednak jej studiowanie pozwala na głębsze i pełniejsze widzenie problemów biospołecznych związanych ze zdrowiem człowieka. Te związki antropologii z medycyną widzieli m.in. Jan Bogdanowicz, Julian Aleksandrowicz, współcześnie na gruncie seksuologii Kazimierz Imieliński, że wymienimy niektórych z wielu.

Antropologia kryminalna. Identyfikacja kryminalistyczna oparta na badaniu śladów biologicznych rozwija się od dawna dzięki wykorzystaniu dermatoglifiki (daktyloskopii), badań struktury tęczówki oka, obserwacji szczegółów budowy małżowiny usznej. Przez długie dziesięciolecia XX w. antropologia była stosowana w ekspertyzach o ustalenie ojcostwa. Pracochłonne badania dały jednak antropologii możliwość precyzyjnego wglądu w dziedziczność cech morfologicznych. Współcześnie pewniejsze i łatwiejsze jest genetyczne ustalanie ojcostwa czy powiązań rodzinnych.

Antropologia stosowana w prawie i kryminalistyce w Polsce miała liczne sukcesy badawcze.

Antropologia sportowa i stosowana w wychowaniu fizycznym. Podwaliny naukowego rozwoju teorii w naukach o kulturze fizycznej opierają się na wiedzy humanistycznej, społecznej i biologicznej. Wśród tej ostatniej szczególne miejsce przypadło antropologii fizycznej. Antropolodzy przez długie dziesięciolecia XX w. tworzyli w Polsce podstawy nauk o kulturze fizycznej, bowiem oczywiste wydają się związki między budową ciała (somatotypem) a sprawnością fizyczną ogólną i specjalną, skłonnościami do wad posturalnych itd. Określono charakterystyki różnych dyscyplin sportowych pod względem somatycznym, kryteria doboru somatycznego oraz opisano znaczenie wychowania fizycznego dla rozwoju dzieci i młodzieży. Na bazie antropologii rozwijała się antropomotoryka, biomechanika, teoria wychowania fizycznego i sportu. Związek antropologii z kulturą fizyczną bywa jednak ostatnio pomijany. Zaznacza się to w tendencji do marginalizacji antropologii zarówno w odniesieniu do badań naukowych, jak i w programach studiów. Wychodzi się tu z założenia, że ważniejsza dziś jest biologia molekularna, a łatwe metody antropometryczne stosowane są przez różnych specjalistów kultury fizycznej bez szczególnej znajomości całej teoretycznej wiedzy antropologicznej. Takie uproszczenie uważamy za szkodliwe. W Polsce i w innych krajach antropologami fizycznymi byli: 1 – specjaliści wykształceni na kierunku biologii, 2 – medycy (stomatolodzy, lekarze, anatomowie), 3 – specjaliści kultury fizycznej, 4 – osoby z innym wykształceniem. Nie są zatem niezbędne kwalifikacje formalne, by stać się antropologiem, wystarczy swoją działalnością wzbogacać tę naukę o istotne wartości poznawcze. Przedstawiciele tych nauk stojących „przy" antropologii fizycznej często nie mają świadomości tego, że badawczo stali się antropologami. Sami zresztą „klasyczni antropolodzy" nie zostawiają współcześnie furtki dla takich, którzy nie posiadają formalnych kwalifikacji. W ten sposób właśnie w naukach o kulturze fizycznej badacze posiłują się antropologią, nie uwypuklając antropologicznych podstaw swej działalności.

Antropologia ergonomiczna. Ergonomia stanowi tę część ekologii człowieka, która bada relacje człowiek-materialne środowisko pracy. Główne narządy wykorzystywane podczas pracy to mózg i ręka. Narzędzia, urządzenia techniczne, maszyny stanowią niejako przedłużenie naszej ręki, tak jak komputery przedłużenie mózgu-układu nerwowego. Ergonomia, podobnie zresztą jak kultura fizyczna, łączy się z antropologią poprzez antropometrię służącą do standaryzacji do dostosowania do człowieka techniki i przedmiotów masowego użytku. Stwarza ona również możliwość teoretycznych uogólnień problemów biologii człowieka i techniki. Dla techników w procesie ich kształcenia jest to wiedza, która wykorzystuje i biologię, i technikę – dwie tak różne dziedziny wiedzy. Ergonomia przyczyniła się do rozwoju antropometrii dynamicznej i goniometrii. W Polsce dużym osiągnięciem było zdjęcie antropometryczne dla celów wojskowych 160 tys. mężczyzn w wieku 25-45 lat, wykonane w latach 1949-1950, a zwłaszcza zdjęcie antropometryczne ludności całego kraju (obojga płci) i wszystkich klas wieku wykonane w latach 1955-1959. Co pewien czas różne środowiska prowadziły podobne badania kontrolne, tworząc normy-standardy, atlasy dla potrzeb ergonomii. Jest to liczący się wkład polskiej antropologii fizycznej do ergonomii, również do biomechaniki ergonomicznej (antropometria dynamiczna, goniometria). Powyższe spostrzeżenia obrazują w pewien sposób stan rozwoju antropologii fizycznej stosowanej w różnych naukach w Polsce.

1.2.2. Antropologia kulturowa i antropologia kultury

Antropologia kulturowa

Antropologia powstała jako nauka naturalistyczna, która jednak szybko wkroczyła na obszar badań kultury materialnej i duchowej czy socjologii. Impulsem dla

rozwoju humanistycznych i społecznych nurtów antropologii były społeczne nurty filozofii, np. A. Fergusona z XVIII w., który głosił, że człowiek jest istotą społeczną, a jego społeczne życie determinuje natura, zaś postęp społeczny przebiega jednokierunkowo. Herbert Spencer (1820-1903) pierwszy użył terminu socjologia, zaś August Comte zastosował go w odniesieniu do nauki o strukturze społeczeństwa i prawach jego rozwoju. Stworzył on wizję społeczeństwa przyszłości z humanistyczną i altruistyczną władzą uczonych. Również Thomas Malthus zasłużył się tu określeniem roli czynników demograficznych (płodność i przeludnienie) świata w kształtowaniu się stosunków społecznych. Kolejnym impulsem były badania etnograficzne, opisy różnych ludów pierwotnych, kultur narodowych czy religii i obrzędowości. Johann G. Herder w traktacie *Myśli o filozofii dziejów (1784-1791)* stwierdzał, że **kultura stanowi uniwersalną gatunkową właściwość ludzką, swoisty ludzki aparat przystosowania się do środowiska**. W antropologii społecznej i kulturowej głównym nurtem badawczym stał się ewolucjonizm.

Antropologia kulturowa jest nauką o człowieku widzianym jako twórcy kultury (nauka kulturoznawcza), która wg Franza Boasa (1858-1942) zajmuje się kulturowymi aspektami ludzkiej działalności i egzystencji, historyczną i etniczną zmiennością form kulturowych. Nauka ta nie zerwała związków z antropologią fizyczną i podobnie jak antropologia społeczna poddaje ona krytycznej ocenie interpretacje biologiczne zjawisk społeczno-kulturowych. Elementy środowiska społeczno-kulturowego mają wpływ na właściwości biologiczne ludzi, zaś właściwości biologiczne w pewnym stopniu odpowiadają za możliwości społeczno-kulturowe ludzi, są elementem predysponującym możliwości kształtowania właściwości społeczno-kulturowych. Stąd wynikają związki i relacje wszystkich trzech gałęzi antropologii. **Antropologia kulturowa jest nauką o człowieku jako twórcy kultury**. Opiera się na uogólnionych danych szczegółowych nauk humanistycznych m.in. archeologii, etnologii, językoznawstwa, historii. Wyodrębniła się ona w drugiej połowie XIX w. w Anglii głównie za sprawą Edwarda B. Tylora (1832-1917) - antropologa społecznego i etnologa, badacza początków kultury i religii. Tylor (1871) jako pierwszy twierdził, że wszystkie społeczności świata posiadają wiarę w życie pozagrobowe. W Polsce jego osobę i dorobek popularyzował podręcznik *Antropologia*. Sformułował on też pierwszą definicję kultury, która **jest złożoną całością zawierającą wiedzę, wierzenia, sztukę, moralność, obyczajowość, prawo, które to dadzą się rozkładać analitycznie na części składowe** (1910). Ten dział antropologii zrodzony w Anglii rozwinął się w Stanach Zjednoczonych. Wspomniany Franz Boas był twórcą kierunku historyczno-dyfuzjonistycznego, który zakładał, że tylko historia jest w stanie wyświetlić powstanie złożonych systemów różnych kultur. Kultura to ogół wzorów myślenia i działania danej społeczności. Jest ona swoistym produktem historii danego ludu. Twórcą dyfuzjonizmu i czołową postacią tego kierunku był Friedrich Ratzel (1844-1904). Dyfuzjonizm zajmuje się przenoszeniem i przenikaniem elementów kultury w przestrzeni od jednej społeczności do drugiej. Dyfuzji podlegają składniki - elementy kultury, gdy kompleksy kulturowe rozprzestrzeniają się przez migracje. Migracje cech kulturowych w przestrzeni świata pozwalają na ustalenie historycznych związków między regionami. Dyfuzjonizm, niezbyt dziś popularny w antropologii społecznej, nadal znajduje zwolenników w antropologii etnicznej i archeologii. Do dyfuzjonizmu nawiązuje teoria globalizacji. Według globalizacji cały świat obejmuje proces zwielokrotnienia się kontaktów międzygrupowych, międzynarodowych, międzykulturowych, ekonomicznych i społecznych. F. Ratzel był twórcą antropografii, zalecał mapowanie regionów, szlaków migracyjnych cech kulturowych w przestrzeni świata. Owa geografia człowieka bada i wyjaśnia zróżnicowanie przestrzenne ogółu zjawisk odnoszących się do człowieka w sferze biologii, gospodarki, kultury, organizacji społecznej. W badaniach związków zachodzących między człowiekiem a przyrodą ma miejsce determinizm geograficzny.

Uczennica Boasa Ruth F. Benedict była czołowym przedstawicielem etnopsychologicznej odmiany tego kierunku. Wyrażała pogląd, że wzorce kulturowe oparte na idei dominującej (czynnik kierujący) są specyficzną cechą grup narodowych i plemiennych stanowiąc tzw. „duch kultury". Jej zdaniem antropolog, to badacz nie tylko różnorodności kulturowej, ale przede wszystkim odmienności, rozmaitości form życia ludzkiego i związków między nimi. Wśród cech biologicznych, stanowiących o właściwościach gatunku, antropologię interesują te zwłaszcza, które są związane z rozwojem życia kulturowego człowieka. Różnice kulturowe nie wiążą się z czynnikami rasowymi, co sugerują koncepcje rasistowskie, ale wpływają na kształtowanie się cech biologicznych ludzi, w tym również cech rasowych. Ralph Linton (1947) definiował kulturę jako układ wyuczonych zachowań i ich rezultatów, których elementy składowe są wspólne dla członków danego społeczeństwa, i które są przekazywane w jego obrębie. Duży wkład w rozwój antropologii kulturowej wniósł Alfred L. Kroeber znany m.in. z opracowania pt. *Anthropology Today* (1953). Według niego kultura stanowi zespół wzorów myślenia, odczuwania i reagowania przekazywany przez symbole a wyrażany przez wytwory materialne. Jest ona elementem przystosowania do otoczenia, dla pozyskania środków do twórczej ekspansji w najbardziej skrajne warunki środowiska przyrodniczego. Warunkiem i czynnikiem ładu kulturowego i harmonii jest środowisko przyrodnicze. John Steward (1976) sformułował teorię ekologii kulturowej. Człowiek wkracza na scenę ekologiczną nie tylko jako organizm, który jest powiązany z innymi organizmami ze względu na ich cechy fizyczne, ale wprowa-

dza ponadorganizmalny czynnik kultury. Czynnik ten podlega wpływom całej struktury życia i na nie wpływa. Ekologia kulturowa zwraca uwagę na te cechy, które są najbardziej związane z wykorzystaniem środowiska w sposób określony przez kulturę. **Ekologia kulturowa** bada związki między naturą (klimat, ukształtowanie terenu, flora, fauna, zasoby naturalne) a kulturą (technika, ekonomia, organizacja społeczna, ideologia). Jest to nauka o czynnikach wpływających na środowisko i człowieka, na przemiany zachodzące w ekosystemach (nauka o czynnikach kulturowych, które zmieniają normy biologiczne ekosystemów i człowieka). Pewien wkład w ten kierunek badań wniósł Napoleon Wolański. W zakresie antropologii kulturowej zaznaczyli swą obecność inni antropologowie fizyczni – Jan Czekanowski w zakresie afrykanistyki i badań etnogenezy czy Andrzej Wierciński, który wniósł wkład istotny dla antropologii fizycznej, etnicznej w teoretyczne problemy ewolucji biokulturowej człowieka i w kwestie antropologii religii i magii.

Antropologia kultury

Wojciech Burszta pyta „Cóż to za dziedzina wiedzy, która określa się jako antropologia kultury? Istnieje antropologia kulturowa, antropologia społeczna, etnologia, niemiecka Völkerkunde, a nawet etnografia, ale antropologia kultury"? Rzeczywiście nie znajdujemy na świecie instytucji, departamentu czy muzeum, które by miało w nazwie podobne sformułowanie. Jednocześnie pisze się o antropologicznej koncepcji kultury, ładzie antropologicznym, antropologicznym punkcie widzenia. Antropologia kultury jest pewnym pomysłem na myślenie o innych ludziach, nas samych i naszych przodkach, odległych mieszkańcach archipelagów i wysublimowanych intelektualistach końca wieku – o ludziach i o człowieku (1998). Połączenie obu działów w jedną spójną całość jest celowe, jeżeli się bierze pod uwagę spójność natury kulturowej i społecznej człowieka, które są nierozerwalne, niepodzielne, bowiem splata je sieć licznych powiązań. Można zatem przyjąć, że **antropologia kultury to nauka o czasowej i przestrzennej zmienności norm społeczno-kulturowych człowieka o przejawach i czynnikach tej zmienności.**

Jako subdyscypliny antropologii kultury można wyróżnić:

1. Antropologię ekonomiczną – badającą zmienność w czasie i przestrzeni systemów ekonomicznych społeczności ludzkich (plemiennych, chłopskich, miejskich), zasady i normy organizacji produkcji i dystrybucji. Duży wkład wniósł do tej subdyscypliny Melville J. Herskovits (1952) opracowaniem *Economic anthropology*.

2. Antropologię polityczną – która jako subdyscyplina antropologii fizycznej osiągnęła szczególną popularność w Niemczech hitlerowskich – prace Ludwika Woltmana czy Artura Rosenberga uzasadniające polityczną ekspansję Niemiec i budowę pannordyckiej Europy od Atlantyku po Ural. Jako subdyscyplina antropologia kultury zajmuje się badaniem społeczno-kulturowych podstaw i uwarunkowań systemów politycznych. Głównym twórcą i przedstawicielem był Edward Evan Ewans-Prichard. Współcześnie bada genezę i formy władzy, hierarchii autorytetów. Według G. Balandiera (1967) bada ona: 1 – sposoby przestrzennego zorganizowania społeczeństw; 2 – różne funkcje działań politycznych; 3 – różne ukierunkowania działań politycznych; 4 – cechy formalne działań politycznych.

3. Antropologię stosowaną – w ramach której prowadzi się analizy i studia nad zastosowaniem wiedzy antropologicznej do kierowania procesami społeczno-kulturowymi konkretnych grup etnicznych i społecznych na zapotrzebowanie administracji – ponadnarodowej, rządowej, samorządowej, przedsiębiorstw i instytucji. Jest to antropologia rozwoju grup regionalnych, tubylczych, mniejszościowych (etnorozwój).

Ewa Nowicka (2000) w obrębie antropologii kultury wydziela antropologie:

1) społeczności pierwotnych;
2) społeczności chłopskich (wiejskich);
3) społeczności miejskich;
4) historyczną (dawniej cywilizacji).

Relatywizm w antropologii to pogląd nieuznający uniwersaliów kulturowych – wartości uniwersalnych, a akceptujący wartości różnych kultur. Jest on wyrażany w formach: (a) – opisowej (deskrypcyjnej). Kultury regulują sposób odbioru realiów świata, są one różne u różnych ludów, odmienne społecznie i psychologicznie; (b) – epistemologicznej – zakładając kulturowe zróżnicowanie natury ludzkiej i umysłu; (c) – normatywnej – kultury wydają sądy zgodne z własnymi standardami. Standardy ogólnoludzkie, normy kulturowe uniwersalne nie istnieją. W ramach relatywizmu normatywnego wydziela się relatywizm moralny oceniający system wartości, zasady etyki, estetyki w odniesieniu do konkretnej kultury, oraz relatywizm poznawczy mówiący, że wszelkie twierdzenia odnoszące się do świata są uwarunkowane kulturowo.

Początki relatywizmu sięgają pierwszej połowy XX w. i wiążą się z działalnością F. Boasa. Przeciwstawiał się on ideom ewolucjonizmu. Oponował przeciwko idei nierówności ras. Uważał, że ludy pierwotne to takie, które mają jednolite, proste i skromne formy kulturowe. Za sprawą K. L. Pikle amerykańskiego językoznawcy w 1954 roku powstała antropologia kognitywna jako teoretyczna perspektywa badająca relację między kategoriami kulturowymi a strukturą lub procesem myślowym. W tym modernistycznym nurcie myślowym mówi się o etnobotanice, etnozoologii, „nowej" archeologii", „nowej etnologii", „etnomedycynie", „nowej antropologii", etnonauce, „ludowej biologii". Ch. O Franke (1980) czołowy przedstawiciel etnonauki badał kwestie wyjątkowe i powszechne. Jak pisze A. Berndard, jego prace dotyczą systemów ekolo-

gicznych, interpretacji choroby, koncepcji prawa, tego, jak się wchodzi do domu i jak się prosi o coś do picia w różnych kulturach.

Nie sposób pominąć myśli marksistowskich i takiego kierunku w antropologii kultury. Antropologia miała niewątpliwy wpływ na uogólnienie badawcze Karola Marksa, a zwłaszcza Fryderyka Engelsa na rozwój materializmu historycznego. Spojrzenie na człowieka jako istotę społeczną wymaga poznania roli struktur społecznych w kształtowaniu się właściwości jednostki ludzkiej – biologicznych, psychicznych. Niewątpliwie Engels w nawiązaniu do dzieła Lewisa Morgana (1884) *Społeczeństwo pierwotne czyli badanie kolei ludzkiego postępu od dzikości poprzez barbarzyństwo do cywilizacji* napisał *Pochodzenie rodziny, własności prywatnej i państwa*. Nadto wyjaśnił on mechanizm współoddziaływania ekonomicznej „bazy" i ideologicznej „nadbudowy". Marksizm wprowadza do ekonomii i antropologii kultury pojęcie walki klas, nawiązując do walki o byt w biologii. Źródłem wszelkich form i rozwoju społecznego są wewnętrzne materialne sprzeczności w sposobie produkcji dóbr materialnych, a więc między siłami wytwórczymi a stosunkami produkcji. Stanowi to podstawę materializmu historycznego. Inne koncepcje tego kierunku to założenie, że świadomość wyróżnia człowieka ze świata przyrody, że istota człowieka to właściwe tylko jemu potrzeby.

1.2.3. Antropologia społeczna

Początków tego działu antropologii można upatrywać w działalności Lewisa Henry'ego Morgana (1818-1881), który w Ameryce uzyskał rozgłos badaniami społeczeństw pierwotnych. Stworzył on kierunek ewolucyjny, którego rozwój miał miejsce w Anglii. **Antropologia społeczna zajmuje się ewolucją i analizą porównawczą struktur i instytucji społecznych, badaniem zjawisk zachodzących w społecznościach ludzkich, ich zmiennością w przestrzeni geograficznej, historią ich rozwoju.** Do zjawisk tych zalicza się formy organizacji społecznej – ustrój społeczno-ekonomiczny, technologie, stratyfikacje społeczne (warstwy, klasy, kasty, grupy), struktury rodzinne, rodowe, formy małżeństwa, systemy rządzenia, prawne, moralne, wierzenia religijne, magię.

Antropologia społeczna daje uogólnienie socjologii, pedagogiki, psychologii społecznej, religioznawstwa, antropologii fizycznej i socjobiologii. Andrzej K. Paluch (1990) uważa, że antropologia społeczna poszukuje tych właściwości, które stanowią o wyjątkowości człowieka i znajdują je w kulturze. Natomiast w zróżnicowaniu kulturowym na świecie antropologia poszukuje właściwości wspólnych, które stanowią o jedności rodzaju ludzkiego. Przy badaniach porównawczych i klasyfikowaniu różnych ludów na podstawie typu instytucji społecznych, norm moralnych i prawnych, wierzeń religijnych, różnic językowych, przybiera ona aspekt etnologiczny. Etnologizm występuje zatem we wszystkich działach antropologii. Antropologia społeczna była pod silnym wpływem twórcy darwinizmu społecznego socjologa Herberta Spencera (1820-1903), który dał podwaliny socjologii ewolucyjnej. Wyróżnił on trzy rodzaje ewolucji: nieorganiczną, organiczną i ponadorganiczną. Dziełem człowieka jest nagromadzenie wytworów ponadorganicznych.

W toku ewolucji społecznej coraz większego znaczenia nabierają czynniki ograniczające wpływ środowiska przyrodniczego i gatunkowego wyposażenia ludzi. Powstaje środowisko wtórne, sztuczne, ważniejsze od pierwotnego. Antropologia społeczna rozwinęła się w Anglii w połowie XIX w. pod wpływem Lewisa H. Morgana, Edwarda B. Tylora, Jamesa G. Frazera. Alfred Reginald Radcliffe-Brown (1881-1946) z Bronisławem Malinowskim (1884-1942) przeciwstawili się uproszczeniom ewolucjonistów, wprowadzając funkcjonalizm.

Ewolucjonizm w antropologii kulturowej i społecznej zajmuje się zmiennością czasową kultury, organizacji społecznej, rosnącą w czasie złożonością. Ewolucja przechodzi od form prostych do bardziej złożonych. Od dyfuzjonizmu różni się tym, że zakłada, iż zmiany społeczne są skutkami zmian stopniowych, ciągłych, a nie rewolucyjnych. Ewolucjonizm multilinearny szczególną rolę przypisuje różnicom międzykulturowym i wpływowi środowiska, podczas gdy unilinearny zakłada, że niezależnie od środowiska rozwój społeczny przechodzi przez te same stadia ewolucji (rozwoju).

Kazimierz Moszyński (1887-1959) reprezentował ewolucjonizm krytyczny. Był jego twórcą. Głosił stadialność rozwoju kulturowego świata, uniwersalność ewolucji, różnorodność kierunków rozwoju. Zmiany w kulturze mogą zachodzić stopniowo lub skokowo od ogniw przedcywilizacyjnych do cywilizacji. Przyczyny sprawcze ewolucji są niewyjaśnione. Wyróżnił takie zagadnienia, jak: 1 – źródła twórczości kulturowej; 2 – główne funkcje kultury; 3 – rodzaje ewolucji – stadialna, unilinearna, multilinearna; 4 – postępowy rozwój kultury. Wiele uwagi poświęcił dyfuzji kulturowej dla istnienia autonomicznych kultur oraz kultury ogólnoludzkiej. Jego zdaniem kultura jako całość jest zorientowana na podtrzymanie i przedłużenie egzystencji ludzkiej. W ekspansji i rozwoju kultury dostrzegał ingerencję w świat przyrody oraz to, że postęp dokonuje się kosztem środowiska przyrodniczego.

Funkcjonalizm kładzie nacisk na relację między instytucjami społecznymi i zwyczajami. Do rozwoju funkcjonalizmu przyczynił się francuski socjolog Dawid Emil Durkheim (1858-1917) zajmujący się **antropologią religii.** Znalazł on stałe różnice we wskaźnikach samobójstw w zależności od kraju zamieszkania, miast lub wsi, u wyznawców różnych religii. Wraz ze swym siostrzeńcem Marcelem Maussem rozważał możliwości klasyfikowania rzeczywistości przez umysł ludzki. Funkcjonalizm polega na interpretowaniu faktów po-

przez ustalanie ich funkcji w integralnym systemie kultury.

Zdaniem Radcliffe-Browna **antropologia społeczna** to nauka badająca istotę społeczeństw ludzkich przez systematyczne porównywanie społeczeństw różnych typów, ze szczególnym uwzględnieniem prostych form społecznych występujących wśród ludów prymitywnych, dzikich lub przedliterackich. Podstawą podejścia Malinowskiego było założenie współoddziaływania instytucji społecznych na siebie i opracowany przez niego zbiór siedmiu potrzeb biologicznych i odpowiadających im reakcji kulturowych.

Tab. 1. Relacje potrzeb biologicznych i reakcji kulturowych

Potrzeby podstawowe		Reakcje kulturowe
1	Przemiana materii	Zaopatrywanie się w żywność
2	Reprodukcja	Pokrewieństwo
3	Wymogi organizmu	Schronienie
4	Bezpieczeństwo	Ochrona
5	Ruch	Działanie
6	Rozwój	Trening
7	Zdrowie	Higiena

Źródło: Malinowski (1999)

Funkcjonalizm strukturalny Radcliffe-Browna miał podstawy w poglądach rosyjskiego anarchisty księcia Piotra Aleksiejewicza Kropotkina (1842-1921), który był podróżnikiem geografem, teoretykiem i organizatorem ruchu anarchistycznego w Rosji. Zajmował się rolą państwa w historii, rolą altruizmu społecznego (pomocą wzajemną jako czynnikiem rozwoju). Radcliffe-Brown miał nadzieję odkryć ogólne prawa sposobu funkcjonowania społeczeństwa. Tak jak Malinowski i inni rolę związków grup ludzkich, a nie relacji międzyosobniczych upatrywał jako przedmiot badań antropologii, która jest nauką formułującą uogólnienia na temat społeczeństw i zasad ich funkcjonowania.

Antropologia strukturalna Claude Levi-Straussa zakłada, że istotą kultury jest jej struktura. Całość kulturowa jest czymś więcej niż sumą części, a całość zawsze można podzielić na obecne lub nieobecne w danym zjawisku części – cechy dystynktywne. Levi-Strauss interesuje się formami struktur społecznych, idealną strukturą społeczeństwa. Strukturalizm kładzie silniejszy nacisk na formę niż na treść.

W antropologii społecznej ważnym elementem badań nad rolą płci jest feminizm. Sięga on do analizy funkcji płci w związku z posiadaną płcią biologiczną, która określa podstawy płci socjalnej. Ruch feministyczny przeciwstawia się dominującej roli mężczyzn w życiu. Badania nad płcią kulturową (*gander studies*) i nad złożonością tożsamości płciowej łączą feminizm z antropologią. Skrajne formy tego ruchu różnicują postawy wobec relacji między płciami, akcentując różne zdolności werbalne – inny język kobiet i mężczyzn, inny sposób myślenia, różnice światopoglądowe. Inni badacze preferują modele androcentrycznej kobiety, czyli oddzielenie pojęć płci przy założeniu, że źródłem tożsamości płci jest niezdeterminowane ciało.

Niewątpliwie znaczący wkład do wszystkich trzech działów antropologii wniósł Ludwik Krzywicki. Jego zasługą w zakresie antropologii społecznej było twierdzenie, że nie można czynić analogii między życiem społeczeństw ludzkich, a światem zwierzęcym, gdyż społeczeństwa te tworzą im tylko właściwe formy ustrojowe. Miał on krytyczny stosunek do darwinizmu społecznego. Rozgłos uzyskał głównie w Polsce i Rosji, gdzie tłumaczono i wydawano jego prace. W Wiedniu uznaniem cieszył się Ludwik Gumplowicz, który m.in. traktował rasy ludzkie jako jednostki etniczne czy społeczne, a nie biologiczne. Przenikanie się problemów antropologii społecznej i kulturowej zaowocowało łączeniem ich pod wspólną nazwą antropologii kultury.

1.2.4. Antropologia filozoficzna

Antropologia filozoficzna uważana jest za metanaukę zwieńczającą antropologię fizyczną, antropologię kultury i psychologię wokół określonej wizji świata. **Zmierza ona do odpowiedzi na fundamentalne pytania dotyczące natury ludzkiej, ostatecznych racji i sensu istnienia człowieka, tego kim on jest i jakie są jego relacje względem innych bytów**. Immanuel Kant (1724-1804) mówił, że tylko antropologia odpowiada na pytanie o to, kim jest człowiek. Zdaniem Tadeusza Wojciechowskiego **antropologia filozoficzna pyta o pełną istotę człowieka, o jego własny szczególny byt w odróżnieniu od innych bytów – pyta kim jest człowiek, jak powstał, jaka jest jego natura, jaki jest sens jego istnienia, dokąd zdąża**. Interdyscyplinarna antropologia filozoficzna harmonizuje cielesną i duchową stronę człowieka. Wojciechowski stwierdzał „filozoficzną antropologię można najogólniej określić jako refleksję człowieka nad własnym bytem, a więc nad jego pochodzeniem, istotą, celem i sensem istnienia" (1985).

Na gruncie antropologii filozoficznej powstała antropologia religii, która jest efektem zastosowania antropologii ogólnej do religioznawstwa. Zdaniem A. Wiercińskiego *novum* w antropologii religii polega na tym, że próbuje się w niej wiązać w syntetyczną całość z dyscyplinami kulturoznawczymi, również wyniki badań empirycznych i teoretycznych przyrodniczego podejścia antropologii fizycznej, ale też – psychologii i psychoanalizy. Badania w tym zakresie prowadził Edward Tylor (1832) i James George Frazer – badacze magii, początków religii. Zauważyli oni, że od momentu pojawienia się człowieka i we wszystkich pierwotnych kulturach powszechna była wiara w życie pozagrobowe. Dusze (*animae*) istnieją niezależnie od świata materialnego. Theodosius Dobzhansky stwierdzał, że religia chrześcijańska odpowiada podstawowej idei ewolucji,

że kosmos nie jest stanem, lecz procesem, a stworzenie nie jest czymś, co stało się kiedyś, lecz trwa dalej, idzie naprzód możliwie bez końca. Szczególną poddyscypliną antropologii religii jest antropologia teologiczna. Jest to nauka oparta na danych objawienia chrześcijańskiego. Szczególny rozgłos wśród przyrodników i antropologów zyskała koncepcja Pierre'a Teilharda de Chardin, według której człowiek dzięki samoświadomości stanowi nie tylko jeden z wielu gatunków zoologicznych, lecz jest on centrum odśrodkowego ruchu zwijania się wszechświata. Spiralny model ewolucji wstępującej zaczyna się od kosmogenezy i przez biogenezę zdąża ku antropogenezie (noogenezie). Zwieńczeniem tego procesu jest chrystogeneza. Refleksja nad specyfiką ewolucji człowieka rodzi pytanie o to, czy człowiek jest tworem przypadkowej gry przyrody, czy w proces tworzenia (ewolucji) wkroczyła jakaś inteligencja, która nadała mu określony kierunek. Można przyjąć, że antropologia teologiczna podejmuje dalsze pytania o sens i cel istnienia człowieka. Powstaje pytanie, czy wszechświat jako jeden wielki „organizm" ma swą świadomość. Życie po śmierci jednostek musi być zaplanowane przez istotę „transcendentalną" istniejącą poza wszechświatem – istotę panującą nad prawami fizyki i niepodlegającą tym prawom. Jest to istota o nieskończonej wiedzy bez granic, o stosownej sile działania, dla której nie ma upływu czasu, jest to istota niepoznawalna przez byty, które są poza nią. Chrześcijańska wizja rzeczywistości, wizja Boga, który jest miłością, daje wizję istnienia człowieka dla miłości. Istniejemy jako część istoty wszechwiedzącej, która jest miłością. To Jezus pokazał nam, na czym polega miłość Boga. By życie miało sens, należy budować na Ziemi cywilizację miłości. Rodzą się tu pytania o genezę i rolę zła i dobra, miłości i nienawiści, altruizmu i egoizmu.

1.2.5. Antropologia pedagogiczna (edukacji)

Podstaw dla powstania tego działu antropologii można się doszukiwać w poglądach niektórych filozofów doby renesansu, jak np. Michel E. de Montaigne'a, który był rzecznikiem autonomii człowieka i swobodnego rozwoju jednostki. Antropologia pedagogiczna kształtowała się na gruncie pedagogiki kulturowej i niemieckiej antropologii filozoficznej XX w. Jest ona działem antropologii zajmującym się biologicznymi, kulturowymi, społecznymi aspektami edukacji i wychowania. Jej głównym celem jest transmisja kulturowa w przestrzeni kulturowej człowieka w aspekcie kształcenia (nauczania, edukacji i wychowania), rozwój osobowości, łączność jednostek i grup z kulturą – inkulturacja (edukacja w zakresie wyboru świata idei, wartości, świadomości społecznej, obrzędowości). Jej przedmiotem jest człowiek widziany jako istota zdolna do bycia wychowywanym i kształconym oraz potrzebującym wychowania i kształcenia (edukacji). Jak pisze Krystyna Ablewicz „w antropologii pedagogicznej chodzi o wspólnek badań w ramach antropologii biologicznej, antropologii kultury, antropologii filozoficznej, w którym dokonywana byłaby interpretacja wyników badań poszczególnych nauk pod kątem tego, co jest rozumiane jako pedagogicznie sprzyjające, bądź działające destrukcyjnie na procesy wychowania i kształcenia człowieka" (2003). Według Ablewicz Herman Nohl przedstawił problematykę antropologii pedagogicznej twierdząc, że skoro proces wychowania koncentruje na sobie punkty widzenia wszelkich dyscyplin, które zajmują się człowiekiem, to tym samym rozwija własną formę wiedzy, w której występują przede wszystkim pytania o uwarunkowania tradycji, środowiska, indywidualną podatność na wpływy, zdolności. Wszystkie stawiane są w służbie rozwijającej się wewnętrznej formie dziecka, występując zarazem jako pierwszoplanowe.

Antropologia pedagogiczna jako nauka teoretyczno-filozoficzna zawiera w sobie zagadnienia biologicznej, kulturowej i filozoficznej natury człowieka. Wychowanie wydobywa w rozwoju osobniczym człowieka specyficzne cechy ludzkie ugruntowane w trakcie ewolucji biokulturowej – świadomość, odpowiedzialność. Dzieciństwo, młodość jest w życiu czasem nabywania doświadczeń, postaw, światopoglądu, których podstawy dają nauki pedagogiczne i pozostające z nią w łączności – filozofia, psychologia, socjologia, antropologia fizyczna i kultury, teologia. Pewien wkład do tej nauki wniósł Rudolf Steiner, który w drugim dziesięcioleciu XX w. zaproponował teorię rozwoju progresywnego, opartą na jedności bytu biologiczno-psychicznego w trzech fazach rozwoju: faza 1) od urodzenia do 7 roku życia okres rozwoju ciała (fizycznego) wymagający oddziaływań na zmysły (np. wzory ruchowe w tańcu) przez naśladownictwo; faza 2) od 7 do 14 roku życia, w następstwie kształtowania cech fizycznych wyzwala się „ciało eteryczne" – energia psychiczna pozwalajaca na tworzenie własnego obrazu świata, co stwarza konieczność nauczania poglądowego, wychowania estetycznego przez sztukę (muzyka, plastyka); faza 3) od 14 do 21 lat cechuje rozwój intelektualny decydujący o samodzielnym myśleniu, dojrzałości emocjonalnej i społecznej – o ukształtowaniu osobowości. Według Romana Schulza (1996) antropologia wychowania w odniesieniu do pedagogiki rozwija u wychowanków raczej ekologiczną niż teleologiczną koncepcję wychowania. Formowanie i rozwój osobowości ludzi dokonuje się za sprawą ich uczestnictwa w środowisku kulturowym, asymilowanie, użytkowanie i rozwijanie kultury. Badawczo interesujące jest to: 1) jak jednostki przystosowują się do społeczeństwa, jak stają się twórczymi jego elementami w przekształceniu stosunków społecznych, w których się narodziły; 2) jak społeczeństwo socjalizuje jednostkę, jak przekształca surowy materiał biologiczny jednostki w osobę zdolną do wykonywania działań wymaganych przez społeczeństwo. **Antropologia pedagogiki bada zatem, jak społeczeństwo zmienia człowieka, nie zaś jak człowiek zmienia**

BU ONHiS

społeczeństwo. Interpersonalne relacje są dla antropologii pedagogiki trzeciorzędne.

Oprócz licznych uczonych niemieckich znaczący wkład do rozwoju antropologii pedagogicznej wnieśli amerykanie Ralph Lenton i Margaret Mead. Ich dokonaniem było m.in. opracowanie koncepcji międzypokoleniowych przedziałów kulturowych w typach społeczeństw - zewnątrzsterownych, wewnątrzsterownych i sterowanych tradycją. Koncepcja ta jest ważna dla pedagogiki.

Antropologia pedagogiki - edukacji i wychowania ma pewien, mało jednak dostrzegany, dorobek w Polsce. Wiąże się on z działalnością w pierwszej połowie XX w. Ludwika Jaxa-Bykowskiego, który prowadził interdyscyplinarne badania rozwoju fizycznego, testów inteligencji, uzdolnień, seksualności, nałogów, postaw ideowych na terenie Małopolski wschodniej i w Poznańskim, z uwzględnieniem różnic narodowościowych i wyznaniowych. W niektórych krajach, jak np. Czechach, istnieją katedry antropologii pedagogicznej. W Polsce taka katedra znajduje się w Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach. Sądzimy, że wprowadzenie do programu studiów pedagogicznych przedmiotu antropologia kultury jest niewłaściwe. Ten dział winien znaleźć się zwłaszcza w kształceniu socjologów, psychologów, zaś na potrzeby pedagogiki należy wprowadzić antropologię pedagogiki. Można zaproponować, by w jej programie, który należy poddać szerokiej dyskusji, znalazły się m.in. następujące zagadnienia:

1. Rodzina, płeć człowieka, relacje interpersonalne, kulturowe i społeczne, uwarunkowanie seksualności.

2. Religia, wierzenia, magia, klasy i grupy społeczne, kasty, status społeczny i jego specyfika grup i jednostek.

3. Regionalizm, etnizm, narodowość, grupy etniczne, systemy kulturowe, rasa (zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe), rasizm.

4. Status ucznia i nauczyciela w różnych systemach kulturowych, w międzypokoleniowej transmisji kulturowej.

5. Biologiczne i społeczno-kulturowe uwarunkowania procesu edukacji i wychowania.

Refleksje końcowe

Prezentując zarys różnych działów i subdyscyplin antropologii, brano pod uwagę pewne kontrowersje wokół stosowania tego terminu, brak wiedzy na temat zróżnicowania antropologii. Sądzimy, że prezentowane tu poglądy winny być poddane dyskusji, winny wzbudzić refleksję dotyczącą potrzeby zintegrowania studiów antropologicznych i kształcenia takich specjalistów, którzy zarówno pod względem naukowym, jak i dydaktycznym mogliby podjąć działalność akademicką. Dotychczasowy rozdział kształcenia antropologów na kierunkach biologii – antropologia fizyczna i historii – antropologia kultury tworzą sztuczny podział specjalności antropologów, a zwłaszcza ich wiedzy i kompetencji zawodowych. Czy taki podział należy utrzymywać? Czy może lepiej zintegrować oba kierunki? Oto pytania, które warte są refleksji i szerszej dyskusji. Refleksję tego rodzaju podjął antropolog fizyczny i filozof Krzysztof Łastowski (1992), którego wybrane myśli stanowią zwieńczenie niniejszych rozważań. Od dziesięcioleci toczy się dyskurs między naukami przyrodniczymi a humanistycznymi, w tym pomiędzy antropologią fizyczną a antropologią kulturową. Efektem tego jest separatyzm obu działów antropologii i niechęć do integracji.

Antropologia fizyczna mimo wyraźnej orientacji biologicznej uwzględnia różnorodne aspekty kulturowe i społeczne, które rzutują na stan biologiczny grup ludzkich, co jest widoczne w antropologii historycznej, w zjawiskach zdrowotnych i demograficznych dawniej żyjących ludzi, jak i współcześnie w procesach rozwoju osobniczego (ontogenezie). Przenikanie się biologicznej natury człowieka ze społeczną i kulturową stanowi o biospołecznym charakterze antropologii fizycznej. Gorzej jest natomiast z antropologią kultury, która nie dostrzega biologicznych podstaw społecznej i kulturowej natury człowieka, nie poszukuje miejsca dla wspólnej refleksji. Raczej zauważa się to, co dzieli niż to, co łączy obie antropologie.

Jak czytelnik już mógł zauważyć, antropologia fizyczna, opierając się na biologii ewolucyjnej, genetyce populacyjnej i ekologii opisuje gatunek ludzki jako ewoluujący system biologiczny, w którym istotną rolę w przekształceniu odgrywa kultura. Koncepcje rozwoju osobniczego (ontogenezy) człowieka osadzone są w filogenezie, genetyce, ekologii, ale również w socjologii. W antropologii kultury różnorodność podejść badawczych jest większa – ewolucjonizm, dyfuzjonizm, funkcjonalizm, strukturalizm lub różne ich powiązania wzajemne. Perspektywa badawcza wyznacza rodzaj przyjętych teorii, staje się ona raczej narzędziem badawczym. Metody badawcze antropologii kultury są zapożyczone z innych nauk szczegółowych, bowiem nie wypracowała ona własnej, co nadaje jej niejednorodność podejść i ujęć badawczych. Łastowski, podsumowując swe rozważania na temat tego, co łączy i tego, co dzieli obie antropologie – fizyczną i kulturową podał model badań tych nauk:

1. Ze względu na przedmiot:

– antropologia fizyczna bada głównie społeczności;

– antropologia kultury bada społeczności i jednostki.

2. Ze względu na metodę:

– antropologia fizyczna stosuje analizę porównawczą zagregatowaną, oceny statystyczne badań;

- antropologia kultury stosuje analizy porównawcze zdezagregatowane, opisowe, oprócz całości charakteryzuje działania jednostki.

3. Ze względu na teorię:

- antropologia fizyczna odwołuje się głównie do biologii teoretycznej i do dyfuzji kulturowej;
- antropologia kultury odwołuje się do zasad funkcjonowania, reguł uczenia się i zasad funkcjonalnych ewolucji zachowań.

Obie antropologie wiele ze sobą łączy. Ujęcia antropologii fizycznej są w większym stopniu uogólnione, ustępują ujęciom antropologii kultury mniejszą szczegółowością problemów biologii człowieka. Ujęcia antropologii kultury bardziej wnikają w problemy detaliczne tworzących ją nauk szczegółowych, są mniej abstrakcyjne, bardziej drobiazgowe. Ograniczenia teoretyczne integracji obu antropologii można przezwyciężyć. W pewnym zakresie współcześnie dokonuje tego socjobiologia ukazująca genetyczne podłoże rozwoju kulturowego uwarunkowane przez dziedziczne czynniki psychiczne i społeczne. Do tego nurtu nawiązuje m.in. pedagogika holistyczna z początków lat 90. XX w., której twórcą był w głównej mierze Andrzej Szyszko-Bohusz. Pedagogika holistyczna jest zmodyfikowaną wersją Raportu Rzymskiego (1976), która zakłada kształcenie innowacyjne, głęboko humanitarne i wszechstronne, harmonijnie kształtujące ciało (rozwój fizyczny) i zdrowie, sferę emocjonalną, intelektualną, wolicjonalną, zwłaszcza sferę społeczno-moralną i sferę wartościowania osobowości młodego pokolenia.

Przeciwstawiono się silnie zakorzenionej w niektórych kręgach kulturowych tendencji do odrębnego traktowania ciała i psychiki (*soma* i *psyche*), a także izolacjonizmowi nauk tworzących antropologię pedagogiki. Szyszko-Bohusz poszedł w swych dociekaniach tak daleko, że zaproponował teorię nieśmiertelności genetycznej człowieka, zgodnie z którą potomstwo dziedziczy po rodzicach nie tylko zawiązki somatyczne, ale również świadomość. Świadomość nie jest dziedziczona genetycznie, lecz może być przekazem kulturowym. Autor tych twierdzeń wchodzi na grunt rozważań niemieszczących się w kanonach nauki. Kwestionuje on realność śmierci interpretowanej potocznie jako kres istnienia na ziemskim planie bytu. Jego zdaniem „jeśli zawiązki cielesne somatyczne dziedziczone są przez potomstwo w 100%, to możemy z ogromną dozą prawdopodobieństwa domniemywać, że również w 100% dziedziczona (kontynuowana) jest przez potomstwo świadomość rodziców, zawsze współwystępująca z ciałem fizycznym" (2002). W akcie rozrodu obok kontynuacji somatycznej rodziców ma miejsce (choć w zmienionej postaci wywołanej odrębnymi warunkami środowiska oraz mutacjami) kontynuacja tożsamości życia i świadomości kolejnych pokoleń (pamięć genetyczna). Tak więc dyskurs między antropologiami przenosi się dziś również na grunt antropopedagogiczny.

Piśmiennictwo

Bańka J. (red.) (1989), *Cywilizacja jako przedmiot powszechnej antropologii filozoficznej*, Katowice.

Balandier G. (1967), *Anthropologie politique*, Paris.

Barnard A. (2006), *Antropologia. Zarys teorii i historii*, Warszawa.

Benedict R. (1966), *Wzory kultury*, Warszawa.

Szyszko- Bohusz A. (2002), *Nowa antropologia trzecie tysiąclecie?*, Kraków.

Burszta W. (1998), *Antropologia kultury*, Poznań.

Bykowski-Jaxa L. (1933), *Antropologiczne podstawy wychowania. Encyklopedia wychowawcza*, t. 1, Warszawa.

Chambers E. (1989), *Applied Anthropology. A Practical Guide*, Chicago.

Cicha M. (2006), *Proc by antropologie mela byt integralni* [maszynopis].

Czekanowski J. (1925), *Nauki antropologiczne*, Nauka Polska, t. 5.

Czekanowski J. (1926), *Kierunek historyczny w naukach antropologicznych*, Pam. IV Zj. Powsz. Hist., Lwów.

Dzierżykray-Rogalski T., Modrzewska K. (1955), *Zarys antropologii dla medyków*, Warszawa.

Encyklopedia katolicka (1985), t. I, Lublin.

Encyklopedia biologiczna (1998), t. I, Kraków.

Encyklopedia pedagogiczna XXI w. (2003), t. I, Warszawa.

Hense G. A. (1960), *Essai sur la classification anthropologique L' Anthropologie*, 64. 1-2, 73-76.

Jasicki B., Panek S., Sikora P., Stołyhwo E. (1962), *Zarys antropologii*, Warszawa.

Kneller G. F. (1965), *Educational Anthropology*, New York.

Kroeber A. L. (1953), *Anthropology Today*, Chicago.

Kroeber A. L. (1973), *Istota kultury*, Warszawa.

Krzywicki L. (1969), *Dzieła*, t. 7, *Prace antropologiczne*, Warszawa.

Łastowski K. (1992), *Próba modelu badań antropologicznych. Co łączy a co dzieli antropologię fizyczną i kulturową? Biologia populacji ludzkich współczesnych i pradziejowych*, Słupsk, 213-240.

Mach Z. (1989), *Kultura i osobowość w antropologii amerykańskiej*, Warszawa.

2. Pochodzenia człowieka

2.1. Człowiek w świecie

2.1.1. Biologia i jej podstawowe dyscypliny naukowe

Obok fizyki i chemii do grupy nauk przyrodniczych zaliczamy biologię. Termin biologia wywodzi się od słów greckich *bios* – życie, *logos* – nauka i oznacza naukę o życiu, jego ogólnych przejawach i właściwościach.

Został on wprowadzony do nauki w 1802 r. przez Gottfrieda Treviranusa i Jean-Baptiste Lamarcka. Zadaniem biologii jest badanie zjawisk przyrody żywej, zjawisk życiowych i praw obowiązujących żywe istoty. Lamarck uważał, że biologia jest nauką o istocie i właściwościach oraz o rozwoju i powstawaniu istot żywych. Biologia ogólna jest nauką syntetyczną o życiu i ogólnych jego zasadach. Zajmuje się ona syntetycznym ujęciem wszystkich żywych istot niezależnie od ich systematycznej przynależności; obejmuje wszystkie poziomy i szczeble organizacji życia. Zjawiska biologiczne można rozpatrywać z rozmaitych punktów widzenia, badać za pomocą różnorodnych metod, na wielu poziomach organizacji. W związku z tym biologię można podzielić na szereg odrębnych dyscyplin, które posługują się rozmaitymi metodami. Biolog może badać struktury biologiczne na różnych poziomach organizacji, a więc na poziomie molekularnym, komórkowym, tkanowym, organizmalnym, populacyjnym, gatunkowym. Biologia ogólna jest niezbędna w kształceniu biologów, lekarzy, rolników, specjalistów kultury fizycznej, ale oczywiście zakres tej wiedzy jest dla nich odpowiednio zróżnicowany.

Dynamiczny rozwój nauk biologicznych w ostatnim czasie powoduje pojawienie się nowych dyscyplin oraz trudności ich usystematyzowania, a więc podziału i klasyfikacji.

Według przedmiotu badań w biologii wydziela się następujące duże grupy nauk:

1) botanikę – biologię roślin;

2) zoologię – biologię zwierząt;

3) antropologię – biologię istot człowiekowatych (hominidów) i współczesnego człowieka.

Podział ten w aspekcie form współcześnie żyjących i wymarłych przedstawia tab. 1.

Poznanie, klasyfikacja, opis świata istot żywych na ziemi i ich rozwój opiera się na badaniach właściwości roślin, zwierząt i człowieka; opis ten dokonywany jest przez następujące nauki biologiczne (patrz. tab. 2):

1. Systematyka – tworzy ją zespół nauk zajmujących się klasyfikacją taksonomiczną i systematyką botaniczną, zoologiczną i antropologiczną. Nauki systematyczne posługują się opisem obiektów i ich klasyfikacją.

2. Morfologia – zajmuje się opisem kształtów i form obiektów biologicznych (roślin, zwierząt, człowieka). Z czasem morfologia przekształciła się w grupę nauk, do której zalicza się morfologię ogólną, anatomię opisową, anatomię porównawczą, nauki zajmujące się mikroskopową budową organizmów: histologię, cytologię, mikrobiologię. Mikrobiologia zajmuje się badaniem bakterii i mikroorganizmów. Do tej grupy nauk

Tab. 1. Podział nauk biologicznych według form życia

Formy organizacji życia	Współczesne		Wymarłe	
	roślinne zwierzęce ludzkie	botanika zoologia antropologia	paleontologia	paleobotanika paleozoologia paleoantropologia

Źródło: opracowanie własne

Tab. 2. Podział nauk biologicznych pod względem form badań przejawów i procesów życia

Aspekty badań	Nauki biologiczne				
	Okazy i obiekty	Zmiany czasowe obiaktów	Funkcja i procesy	Struktury	Dziedziczenie
Szczegółowe dyscypliny sportowe	Systematyka	Ewolucjonizm	Fizjologia	Ekologia (w szerokim ujęciu – biologia środowiskowa)	Genetyka (inżynieria-genetyczna)
	Morfologia ogólna	Auksologia (Embriologia, Gerontologia)	Etologia		
	Anatomia				
	Histologia	Biologia molekularna			
	Cytologia	Biochemia i biofizyka			
Uogólniająca dyscyplina biologiczna	Biologia teoretyczna				

Źródło: Malinowski (2007)

można też włączyć embriologię porównawczą czy antropologię opisową.

3. **Fizjologia** – zajmuje się badaniem czynności organizmów (roślinnych, zwierzęcych i człowieka) jako całości i ich poszczególnych układów i narządów w określonych warunkach życia. W grupie nauk fizjologicznych wyróżnia się fizjologię roślin, zwierząt i człowieka oraz dyscypliny bardziej szczegółowe, takie jak: neurofizjologię, endokrynologię, fizjologię wysiłku fizycznego (pracy i sportu), naukę o żywieniu. W ramach tych dyscyplin badawczych rozważane są problemy współzależności, jakie zachodzą pomiędzy budową i funkcją czy między poszczególnymi narządami i układami anatomicznymi.

4. **Ekologia** – nauka o strukturze i funkcjonowaniu żywej przyrody, zajmuje się badaniem stosunków wzajemnych między środowiskiem życia a istotami żywymi. Ze względu na obiekt badań wydziela się: ekologię roślin, zwierząt i człowieka, biogeografię (fitogeografię, zoogeografię, antropogeografię). Wyróżnia się też dwa kierunki badawcze: a) autekologię – zajmującą się wpływem czynników biotycznych i abiotycznych na organizmy poszczególnych gatunków, b) synekologię – zajmującą się wpływem środowiska na poszczególne populacje, gatunki i całe biocenozy.

Jednym z działów ekologii jest ekologia człowieka. Jest to nauka o wzajemnych oddziaływaniach (interakcji) człowieka ze środowiskiem przyrodniczym i społeczno-kulturowym. Ekologia człowieka ma szerokie powiązania z antropologią, różnymi działami medycyny społecznej, np. epidemiologią, higieną, naukami społecznymi: demografią, ekonomią, socjologią, naukami o ziemi – geologią i geografią. Ekologia człowieka posiada również związki z innymi naukami, takimi jak: np. sozologia – nauka o zarządzaniu zasobami przyrody, czy z ergonomią – nauką o dostosowaniu warunków materialnego środowiska pracy do człowieka.

5. **Etologia** – nauka o zachowaniach (behawiorze) zwierząt i człowieka. Dyscyplina ta wyjaśnia genezę zachowań, badając instynkty, motywacje i inne ich elementy. Etologia ma powiązania z psychologią, neurofizjologią, endokrynologią, seksuologią, ekologią, genetyką i socjologią.

6. **Socjobiologia** – nauka zajmująca się zachowaniami społecznymi zwierząt i ludzi. Opierając się na założeniach genetyki, ewolucjonizmu i ekologii, poszukuje źródeł ewolucyjnych zachowań społecznych.

7. **Genetyka** – nauka zajmuje się badaniem problemów dziedziczności i zmienności organizmów. Na gruncie biochemicznym rozwinęła się genetyka molekularna, zajmująca się rozszyfrowywaniem kodu genetycznego. W odniesieniu do zjawisk dziedziczności zachodzących w populacjach, a mających znaczenie ewolucyjne, rozwinął się dział określany jako genetyka populacyjna. Osiągnięcia genetyki w praktyce hodowlanej, w mikrobiologii itp. tworzy dział genetyki stosowanej, inaczej nazwany inżynierią genetyczną.

8. **Biologia molekularna** – jest nauką z pogranicza wielu dyscyplin biologicznych. Zajmuje się ona badaniem związków między podstawowymi strukturami biologicznymi a ich funkcją, np. między budową a funkcją białek, kwasów rybo- i dezoksyrybonukleinowych. W grupie tej szczególną rolę spełnia biochemia, która wyrosła z fizjologii. Jest ona nauką o strukturze i funkcji związków chemicznych wchodzących w skład organizmów żywych. Inna z nauk – biofizyka wyjaśnia struktury związków wielocząsteczkowych, ultramikroskopowych czy komórkowych. Zajmuje się ona fizycznymi i fizykochemicznymi podstawami procesów życiowych.

Wyszczególnione nauki biologiczne nie wyczerpują przeglądu wszelkich dyscyplin biologii. Są one jednak ważne dla ogólnego rozeznania, które niezbędne jest dla pozyskania tych wiadomości, jakie przewiduje nauczanie akademickie wychowania fizycznego. Dla uzupełnienia tego przeglądu warto jeszcze wspomnieć o kilku innych naukach stojących na pograniczu biologii, takich jak:

1. **Biometria** – która wyrosła ze statystyki matematycznej, wyjaśnia i bada prawidłowości i prawa rządzące zmiennością organizmów i populacji biologicznych. Biometria posiada zastosowanie w genetyce, antropologii, ekologii, systematyce, w hodowli, w medycynie i wychowaniu fizycznym.

2. **Bionika** – nauka stojąca na pograniczu biologii i techniki. Zajmuje się ona budową i zasadami działania organizmów żywych w celu ich wykorzystania do budowy urządzeń technicznych. Bionika – nazywana niekiedy biocybernetyką – wniosła do biologii nowy sposób analizy funkcjonowania systemu nerwowego. Posiada ona duże znaczenie dla biologii i medycyny. Nauką scalającą wiedzę biologiczną w teorie ogólne, wyjaśniające i uzasadniające uogólnienia empiryczne jest biologia teoretyczna. **Dyscyplina** ta tworzy teorie i metodologię nauki o życiu. Podstawę teoretyczną nauk o powstawaniu życia na ziemi i ewolucji jego form stanowi **ewolucjonizm**. Problemy rozwoju osobniczego uogólnia biologia rozwoju (ontogenetyczna) inaczej zwana auksologią. Opisuje ona, bada i wyjaśnia przebieg i prawa rządzące rozwojem osobniczym. W ramach **auksologii** wyróżnia się m.in. **embriologię**, czyli naukę o rozwoju zarodkowym, oraz **gerontologię**, która zajmuje się problemami starzenia się organizmów.

Oprócz dużej liczby teoretycznych, ogólnych i szczegółowych nauk biologicznych, nie mniej liczne są dyscypliny biologiczne stosowane. Do tej grupy zaliczyć można nauki rolniczo-leśne, a w odniesieniu do człowieka – medyczne i o kulturze fizycznej czy ergonomii. **Medycyna** jest nauką o zdrowiu i chorobie człowieka. Liczne dyscypliny medyczne opierają się na bio-

logii i innych naukach przyrodniczych, takich jak chemia i fizyka. Medycyna jest stosowaną nauką biospołeczną, toteż wiąże się ona z naukami społecznymi, zwłaszcza zaś z psychologią i socjologią. Nauki medyczne dzielą się na liczne dyscypliny podstawowe silnie związane z biologią, takie jak np.: anatomia, fizjologia, patologia, immunologia, oraz praktyczne – np. higiena, epidemiologia, a zwłaszcza kliniczne, takie jak: interna, chirurgia, położnictwo, pediatria, psychiatria, ortopedia, stomatologia.

Nauki o kulturze fizycznej związane są z pedagogiką, psychologią, socjologią, a przede wszystkim z zespołem dyscyplin przyrodniczych, takich jak: biologia ogólna, anatomia funkcjonalna człowieka, fizjologia, antropologia, biomechanika, biochemia, genetyka, biometeorologia, ekologia człowieka. Ergonomia natomiast wiąże nauki biomedyczne – anatomię, fizjologię, antropologię, higienę pracy oraz psychologię – z naukami technicznymi zajmującymi się kształtowaniem środowiska pracy.

Na zakończenie krótkiego zarysu i przeglądu nauk biologicznych pragniemy nieco więcej uwagi poświęcić biologii populacyjnej (porównawczej) człowieka, a więc antropologii.

2.2. Miejsce człowieka w świecie zwierząt

Jeszcze na przełomie XVIII i XIX w. przyrodnicy wyróżniali cztery królestwa przyrody: **nieożywione, roślinne, zwierzęce** oraz **ludzkie**. Człowieka uważano za „pana stworzeń" niemającego nic wspólnego ze zwierzętami. Jednakże anatomia porównawcza wieku XIX dostarczyła niezbitych dowodów na przynależność człowieka do dużej grupy zwierząt kręgowych, na szczególną bliskość z gromadą ssaków. Również embriologia dostarczyła wielu dowodów pokrewieństwa człowieka i zwierząt. Zapłodniona przez plemnik komórka jajowa przechodzi te same, co u innych ssaków, stadia rozwojowe, m.in. blastuli i gastruli. Duże podobieństwo znaleźć można podczas procesu powstawania listków zarodkowych i w kształtowaniu się budowy embrionu.

Jan Ludwik Armand de Quatrefages, znany XIX-wieczny przyrodnik francuski, wyrażał pogląd, że to, co wyraźnie wyróżnia człowieka od zwierząt, nie leży w sferze anatomii i fizjologii.

Nie bez oporów godzono się stopniowo z faktem genealogicznej przynależności człowieka do królestwa zwierząt. Pierwszy wyłom na tej drodze stanowiło umieszczenie przez Karola Linneusza w 1735 r. w systematyce zoologicznej człowieka razem z małpami we wspólnym rzędzie naczelnych. Jednocześnie jednak przyjął się pogląd, że człowiek stanowi ukoronowanie ewolucyjnego rozwoju przyrody. Zwolennicy ewolucjonizmu często też uważali, że prowadząca do powstania gatunku *Homo sapiens* linia filogenetyczna była w stosunku do innych linii rozwojowych kręgowców bardziej ewolucyjnie zaawansowana.

Z zoologicznego punktu widzenia, człowiek w stosunku do innych zwierząt wyróżnia się posiadaniem takich m.in. właściwości, jak:

1) znaczna wielkość bezwzględnej i względnej (w stosunku do masy ciała) masy mózgu, wyjątkowy stopień kompilacji jego struktur;

2) wyższe czynności psychiczne, świadomość, uczenie się i przewidywanie oraz mowa i zachowania społeczne, skutkiem czego powstaje i rozwija się kultura;

3) wyprostowana postawa ciała *(ortoskelia) i* dwunożny chód *(bipedia)* warunkujące liczne zmiany anatomiczne, zwłaszcza szkieletu, układu mięśniowego, jak np. redukcję twarzowej i rozwój mózgowej części czaszki, krzywizny kręgosłupa, wysklepienie stopy czy też przystosowanie do pracy ręki uwolnionej od funkcji podporowej, uzębienie o zredukowanych kłach, znacznym stłoczeniu zębów w łuku zębodołowym;

4) jest on jedynym praktycznie nieowłosionym ssakiem lądowym;

5) cechuje go zwolnienie (retardacja) tempa rozwoju osobniczego (długie dzieciństwo).

Charakterystyczną cechą gatunku *Homo sapiens* jest także bardzo duża plastyczność warunkująca stosunkowo znaczną niezależność od warunków środowiska zewnętrznego. Inne gatunki wykazują niekiedy bardzo daleko idącą specjalizację i bardzo radykalne przystosowanie do określonego typu środowiska.

W uproszczeniu miejsce człowieka w systematyce zoologicznej przedstawia się następująco:

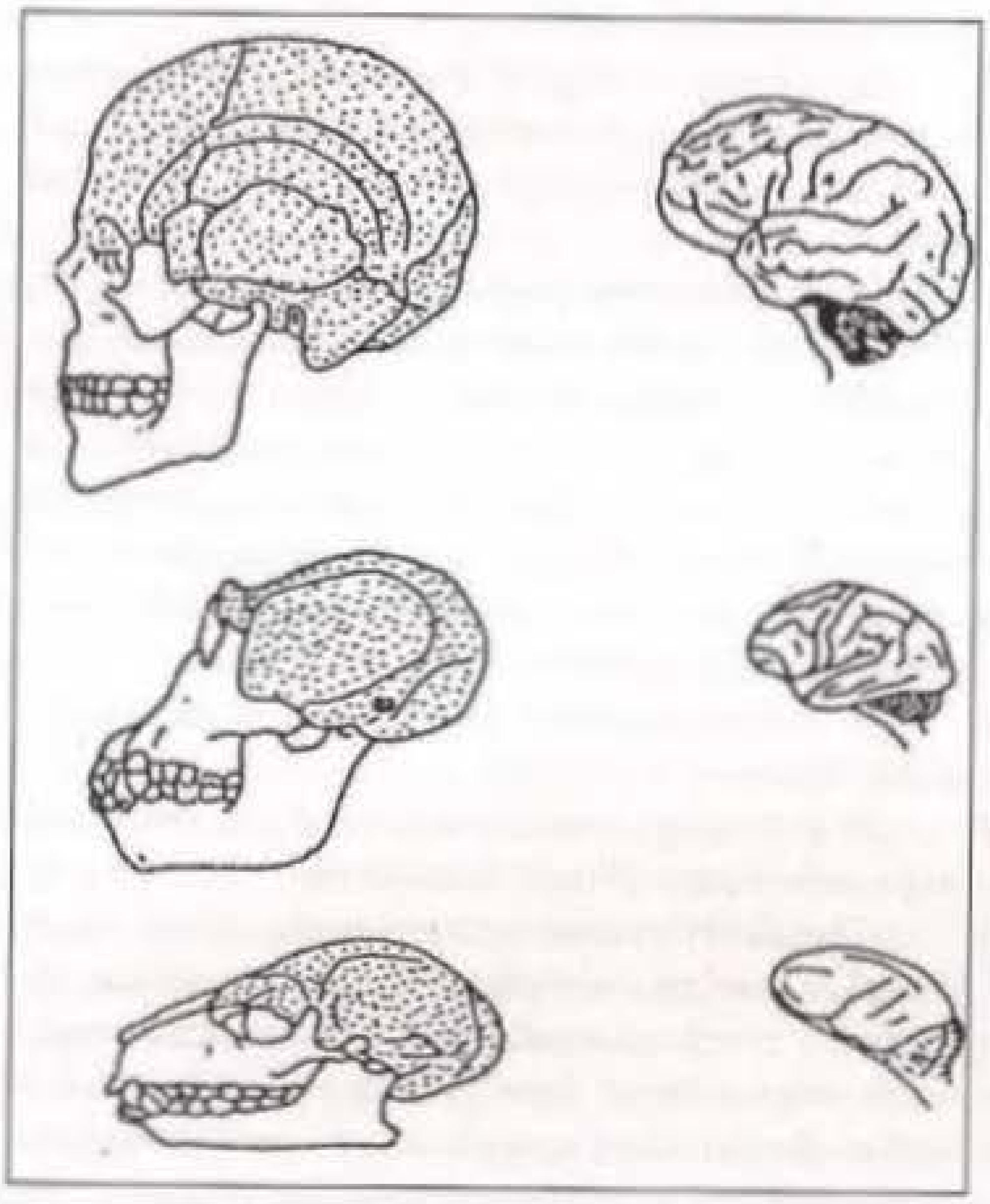
Ranga taksonomiczna	**Człowiek**
Regnum (królestwo)	*Animalia* (zwierzęta)
Subregnum (podkrólestwo)	*Metazoa* (tkankowce)
Phylum (typ)	*Chordata* (strunowce)
Subphylum (podtyp)	*Vetebrata* (kręgowce)
Classis (gromada)	*Mammalia* (ssaki)
Subclassis (podgromada)	*Placentalia* (łożyskowce)
Ordo (rząd)	*Primates* (naczelne)
Subordo (podrząd)	*Simioidea s. Anthropoidea* (małpy właściwe)
Infraordo (zespół)	*Catarrhini* (wąskonose)
Superfamilia (nadrodzina)	*Hominoidea* (człekopodobne)
Familia (rodzina)	*Hominidae* (człowiekowate)
Genus (rodzaj)	*Homo* (istoty ludzkie)
Species (gatunek)	*Homo sapiens* (człowiek rozumny)

Charakterystyka rzędu Naczelnych

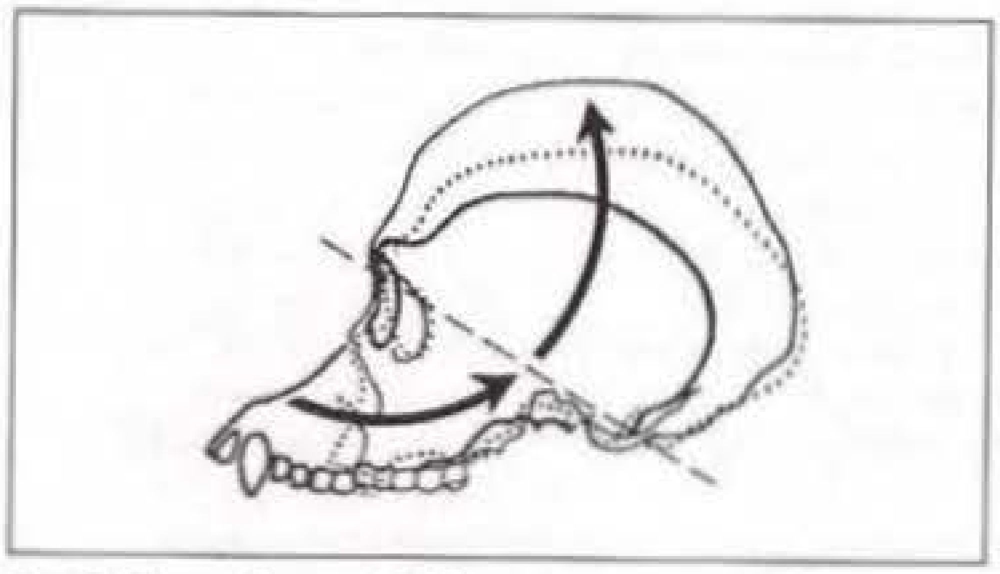
Naczelne w stosunku do innych ssaków wykazują szereg różnic, które dotyczą raczej stopnia zmienności aniżeli rodzaju cech. Do rzędu tego zalicza się nadrzewne lub pierwotnie nadrzewne ssaki łożyskowe, które wykazują pewne cechy wspólne odróżniające je od innych zwierząt tej gromady, a mianowicie:

1. Duży mózg w stosunku do masy ciała, rozwój kresomózgowia, tendencje do pofałdowania kory mó-

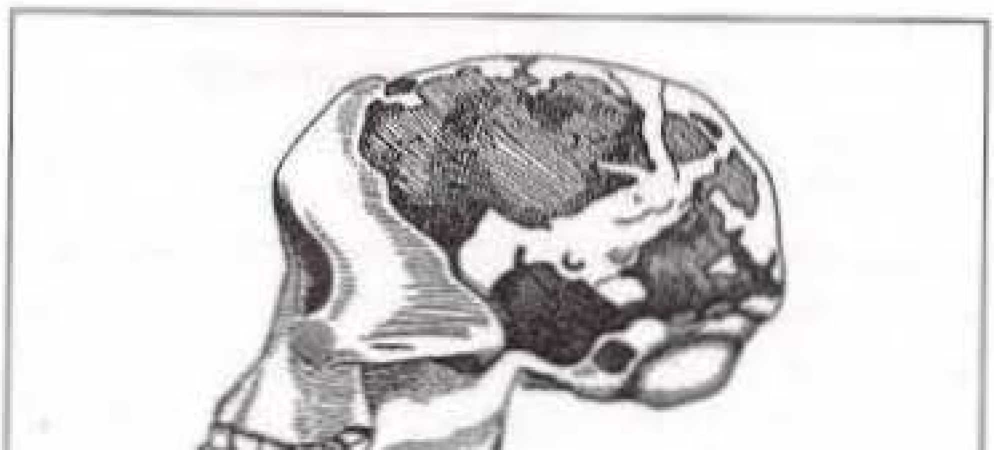
zgowej u wyżej rozwiniętych grup systematycznych, do stopniowego zakrywania móżdżku przez półkule mózgowe, znamiona redukcji węchu, a rozwoju ośrodków wzrokowych mózgu wraz z tendencją do dwuocznego, stereoskopowego widzenia, wyróżniania barw.



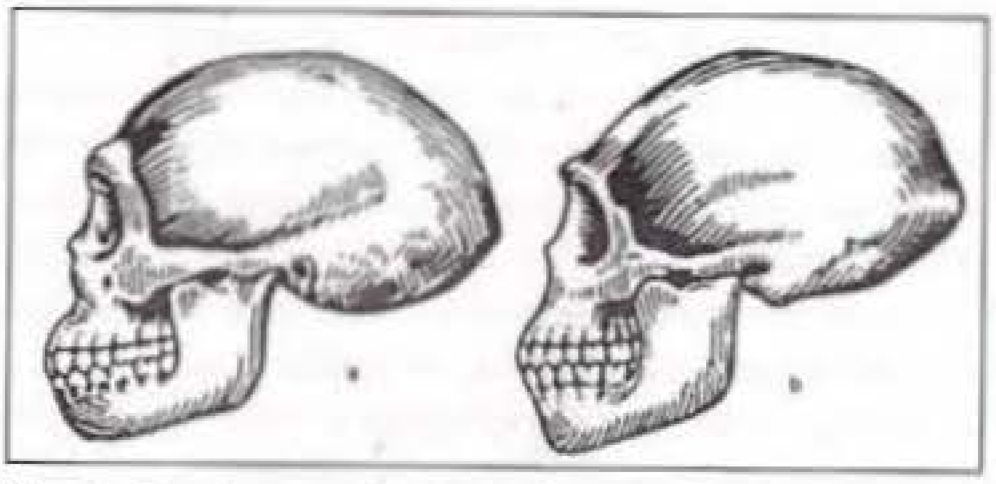
Ryc. 1. Stosunek części mózgowej do twarzowej czaszki oraz wielkości mózgu człowieka, szympansa i małpiatki
Źródło: Malinowski (1985)



Ryc. 2. Kierunek rozwoju filogenetycznego czaszki
Źródło: Malinowski (1985)



Ryc. 3. Czaszka dziecka australopiteka
Źródło: Malinowski (1985)



Ryc. 4. Czaszka: a – sinantropa (forma azjatycka *Homo erectus*), b – pitekantropa
Źródło: Malinowski (1985)

2. Tendencje do zamknięcia pierścieniem kostnym oczodołu i odgraniczenia go ścianą kostną od dołu skroniowego, tendencje do przesunięcia oczodołów z boków ku przodowi czaszki

3. Chwytność kończyn przednich i tylnych uwarunkowana przeciwstawnością kciuka i palucha. Palce zaopatrzone są w poduszeczki – opuszki dotykowe silnie unerwione pozwalające na precyzyjne czucie i manipulacje. Występowanie na wewnętrznej stronie (chwytnej) rąk i stóp, a także ogona u małp ogoniastych listewek skórnych – linii papilarnych. Z zasady palce zaopatrzone są w paznokcie (czasem występują także u niektórych gatunków pazury). Zdolność odwracania (*supinatio*) i nawracania (*pronatio*) ręki, i w mniejszym stopniu stopy.

4. Obojczyk w składzie kości kończyny górnej, a przy tendencji pionizacji ciała związanej z brachiacją i lokomocję dwunożną, spłaszczenie przednio-tylne klatki piersiowej.

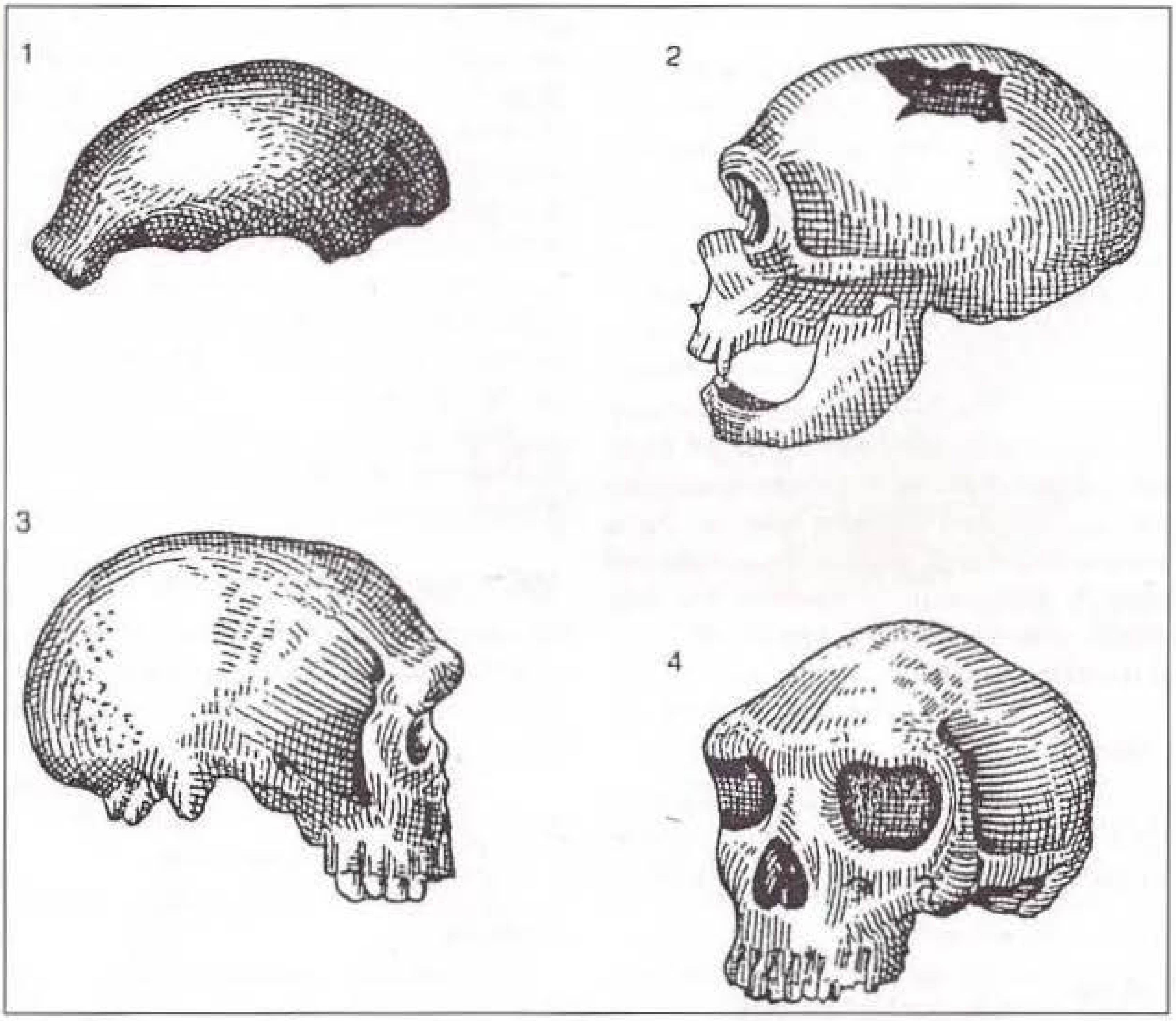
5. Opieranie się na całej stopie przy chodzeniu, stosunkowo duży paluch pełni funkcje chwytne podobne do szczypiec.

6. Cechy reprodukcyjne – pojedyncze ciąże, jedna para sutek, pojedyncza macica, tendencje do ukształtowania tarczowatego łożyska z doczesną. Długi okres dzieciństwa.

Przytoczony zestaw właściwości nie wyczerpuje długiej listy drobnych szczegółów wyróżniających morfologicznie naczelne od innych grup ssaków. Poszczególne elementy typowe dla tej grupy mogą niekiedy występować u niektórych innych ssaków.

Spośród ssaków łożyskowych, naczelne wyróżniają się bardzo dużym zróżnicowaniem *form*. Liczba jednostek systematycznych wynosi 12 rodzin, 57 rodzajów i około 210 żyjących współcześnie gatunków. Już same rozmiary ciała wykazują ogromną zmienność, bowiem gdy lemurek myszasty ma kilkanaście cm długości i około 50 g masy ciała, to goryl – największa z małp – osiąga 2 m wzrostu i nawet do około 300 kg masy ciała.

Głębsze zainteresowania badaczy biologią naczelnych są stosunkowo późne, dlatego jeszcze dziś odkrywane są różnorodne ich właściwości i nie ma zgody co do podziału tego rzędu na grupy systematycz-



Ryc. 5. Czaszki człowieka rozumnego neandertalskiego
Źródło: Malinowski (1985)

ne. Podział taki uwzględnia bowiem kryteria morfologiczne, genetyczne, rozwojowe, fizjologiczne, ekologiczne, a zwłaszcza winien uwzględniać przebieg ich filogenetycznego rozwoju. Nie należy jednak stąd wnioskować, że żyjące dziś naczelne można powiązać relacjami przodek-potomek, w ten sposób, że np. człowiek może być potomkiem takich małp, jak szympans czy goryl. Często bowiem, zwłaszcza potocznie, przytacza się takie błędne rozumowania.

Mały stosunkowo zakres problematyki zoologicznej w biologicznym kształceniu pedagogów, a nawet studentów wychowania fizycznego powoduje, iż problemy dotyczące rodzajów i gatunków rzędu naczelnych przedstawimy w znacznym skrócie.

Rząd: Naczelne – *Primates* dzieli się na

I. Podrząd: Małpiatki – *Prosimiae* z działami:
   1. Lemurokształtne – *Lemuriformes;*
   2. Lorysokształtne – *Lorisiformes;*
   3. Wyrakokształtne – *Tarsiiformes.*

II. Podrząd: Małpy właściwe – *Simiae* s. *Anthropoidea* z działami:
   1. Małpy szerokonose – *Platyrrhina;*
   2. Małpy wąskonose – *Catarrhina;*
   z nadrodzinami:
      1) małp zwierzokształtnych – *Cercopithecidea;*
      2) małp człekokształtnych – *Hominoidea* s. *Anthropomorpha.*

I. Podrząd małpiatek dzieli się na trzy linie rozwojowe. Są to zwierzęta małe, wielkości od myszy do lisa, prowadzące głównie nocny tryb życia. Zamieszkują obszary Madagaskaru, Afryki tropikalnej pasa równikowego i Azji Południowo-Wschodniej. Małpiatki posiadają liczne cechy odróżniające je od małp właściwych, takie jak:

1) oczodoły komunikujące się z dołem skroniowym na skutek braku bocznej ścianki kostnej;

2) oczodoły usytuowane są w czaszce bardziej bocznie, a nie ku przodowi;

3) półkule mózgowe nie pokrywają półkul móżdżku; silniej rozwinięta jest również część węchowa mózgu;

4) pod językiem małpiatki posiadają podjęzyczek;

5) tchawica zbudowana jest z zamkniętych pierścieni;

6) układ trawienny położony jest bardziej doogonowo.

Lemurokształtne

Cechy ogólnej budowy upodabniają je bardziej do innych ssaków niż do naczelnych. Do tych ostatnich nawiązują jednak budową mózgu i ruchliwością kończyn. Prowadzą nadrzewny, nocny tryb życia, żywiąc się roślinnością, głównie owocami. Żyją w grupach rodzinnych, które mogą dochodzić do 20 osobników. Wśród lemurokształtnych wyróżnia się rodziny małpiatek tupajowatych, indrisowatych, palczaków. Tupaje zasiedlają znaczne obszary Azji Południowo-Wschodniej i budową ciała przypominają wiewiórki. Są to zwierzęta owado- i roślinożerne. Indrisowate żyją jak lemury, wyłącznie na Madagaskarze, i są to największe małpiatki dochodzące do 70 cm długości i masy do 7 kg; są one roślinożerne. Palczaki są trzecią rodziną małpiatek zamieszkujących Madagaskar. W ich diecie jest duży udział owadów, które wydłubują za pomocą silnie wydłużonego trzeciego palca.

Lorysokształtne

Zamieszkują Afrykę i Azję, tworząc jedną rodzinę lorysowatych z kilkoma rodzajami. Są to średniej wielkości owadożerne małpiatki o masie ciała od około 100 do 1500 g.

Wyrakokształtne

Wyraki są małpiatkami głównie owadożernymi, prowadzącymi nocny tryb życia. Występują na Malajach i Filipinach w 3 gatunkach. Prawyraki uważane są za hipotetycznych przodków wyższych naczelnych.

II. Podrząd – małpy właściwe

Małpy właściwe różnią się od małpiatek głównie lepszym rozwojem mózgu, redukcją płata węchowego i jamy nosowej. Oczodoły są całkowicie zamknięte pierścieniem kostnym i zwrócone do przodu, w siatkówce oka występuje plamka żółta i dołek środkowy, posiadają też pojedynczą macicę. W uzębieniu obserwować można tendencję do silniejszego rozwoju kłów.

Małpy szerokonose (Nowego Świata)

Posiadają przeciętnie szeroką przegrodę nosową, dzięki czemu otwory nosowe skierowane są na boki. Odróżniają się od wąskonosych również posiadaniem trzech zębów przedtrzonowych po każdej stronie szczęki i żuchwy. Żyją stadnie na drzewach w lasach Ameryki od Meksyku po Urugwaj włącznie. Przeważnie prowadzą dzienny tryb życia. Żywią się roślinami, choć często urozmaicają swą dietę owadami i jajami ptaków. Małpy szerokonose posiadają chwytny ogon mający zawsze nie mniej niż 14 kręgów.

Małpy szerokonose dzielą się na dwie rodziny: *Hapalidae* pazurkowce i *Cebidae* – płaksowate. Pazurkowce nazwę swą zawdzięczają temu, że ich palce zaopatrzone są w pazury, a paznokieć występuje tylko na paluchu stopy. Zamieszkują lasy tropikalne. Dzielą się na znaczną liczbę gatunków. Są to małe małpki, ich masa ciała wynosi od 70 do 500 g. Owłosienie gęste, często głowa bardzo ubarwiona, a sierść tworzy pędzelki, wąsy, grzywy, brody. Dymorfizm płciowy jest mały, samce współuczestniczą w opiece nad młodymi.

Płaksowate dzielą się na znaczną liczbę rodzajów i gatunków. Są większe od pazurkowców, ich masa ciała często przekracza 10 kg. Na ogół mają długie ogony. Wśród płaksowatych wydziela się m.in. podrodziny: małp nocnych (ponocnice); wyjców, które posiadają długi chwytny ogon pełniący funkcje lokomocyjne i manipulacyjno-dotykowe; płaks, kapucynek.

Małpy wąskonose (Starego Świata)

Są to małpy rozpowszechnione na obszarach Afryki i Azji. Posiadają wąską przegrodę nosa, a w szczękach tylko dwa zęby przedtrzonowe. Do małp wąskonosych należą cztery rodziny:

1. *Cercopithecidae* – zwierzokształtne (makakowate);
2. *Hylobatidae* – gibbonowate;
3. *Pongidae (Anthropomorpha)* – orangowate (człekokształtne);
4. *Hominidae* – człowiekowate.

* Zwierzokształtne

Są największą i najbardziej zróżnicowaną rodziną naczelnych. Zamieszkują przestrzenie od Afryki przez Półwysep Arabski, Malaje, Filipiny, Indie po Japonię. Wielkość ciała ich jest zróżnicowana: od 35 cm i 1 kg masy ciała do przekraczających wysokość 1 m i około 50 kg. W Europie na Gibraltarze występuje magot.

Małpy te najczęściej posiadają różnej długości niechwytny ogon, ich klatka piersiowa jest spłaszczona bocznie. Obie kończyny przednie i tylne są mniej więcej tej samej długości. Do zwierzokształtnych należą takie małpy, jak: kotowce (koczkodany), makaki, magaby i pawiany. Pawiany po człekokształtnych są największymi małpami. Prowadzą nadrzewny tryb życia, często jednak schodząc na ziemię. W ich diecie przeważają owoce, lecz są na ogół wszystkożerne. Najczęściej żyją w mniej lub bardziej licznych zhierarchizowanych społecznie grupach.

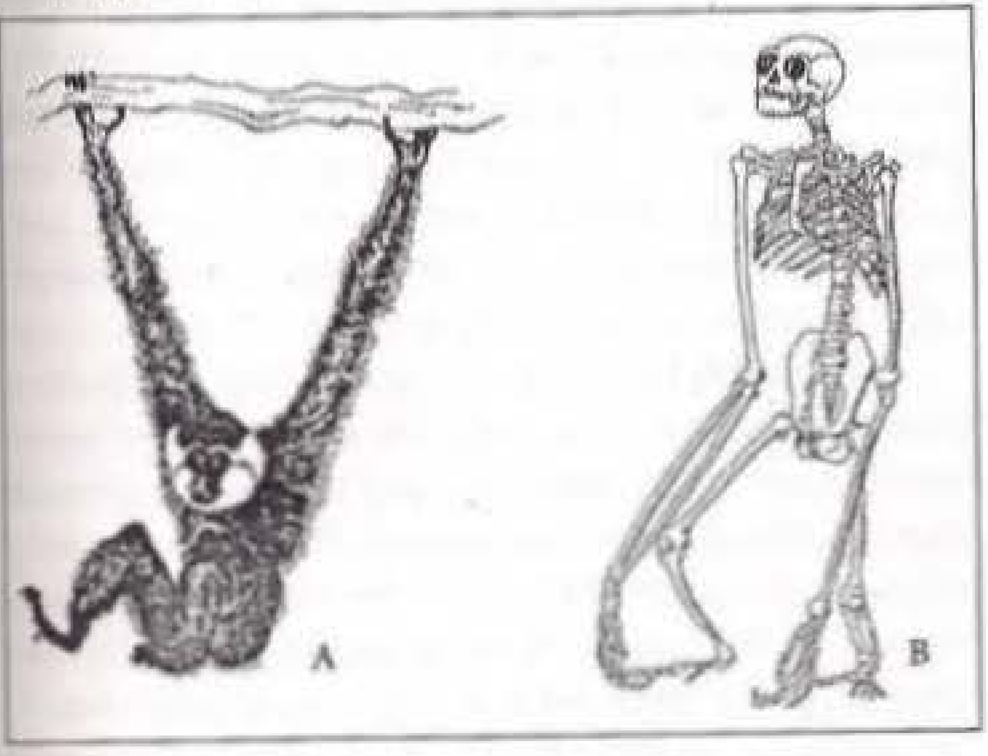
* Gibbonowate

W licznych klasyfikacjach zaliczane są do rodziny małp człekokształtnych. Jednakże specyfika i filogeneza tej grupy uzasadniają jej wydzielenie w samodzielną jednostkę systematyczną. W skład tej rodziny wchodzą dwa rodzaje:

Hylobates – gibbon i *Symphalangus* – sjamang. Oba te rodzaje są do siebie bardzo podobne. Zamieszkują wschodnie Indie, Birmę, Indochiny, Malaje, Jawę, Bor-

neo i Sumatrę. Ich wysokość wynosi około 75 cm, masa ciała do 10 kg. Wykazują skrajne przystosowanie do nadrzewnego trybu życia. Poruszają się skokami z gałęzi na gałąź, a długość takich skoków dochodzi do 10 metrów. Wykonywanie skoków polega na podciąganiu się na kończynach górnych, rozhuśtaniu i przerzuceniu się na upatrzoną gałąź. Będąc na ziemi, gibbon porusza się rozstawiając w górę i na boki kończyny górne. Jest więc gibbon typowym przedstawicielem brachialnego typu lokomocji. Żyje w grupach monogamicznych, odżywia się pokarmem roślinnym (głównie owoce), ale spożywa także jaja ptaków i drobne zwierzęta. Kręgosłup posiada wygięcie kifotyczne, miednica jest wąska i wysoka, a klatka piersiowa wykazuje tendencje do przednio-tylnego spłaszczenia.

Sjamang jest nieco większy, a jego drugi i trzeci palec stopy jest połączony błoną międzypalcową. Oba gatunki zwierzokształtnych posiadają nagnioty (modzele) pośladkowe.



Ryc. 6. A – gibbon, B – szkielet gibbona
Źródło: Malinowski (1985)

* Orangowate – człekokształtne lub inaczej ludomałpy

Grupę tę tworzą trzy rodzaje dużych małp bezogoniastych, a mianowicie afrykańskie: *Gorilla* z jednym gatunkiem goryli, *Pan* – szympanse z dwoma gatunkami *Pan troglodytes* – szympans i *Pan paniscus* – bonobo oraz azjatycki orangutan (*Pongo pygmaeus*).

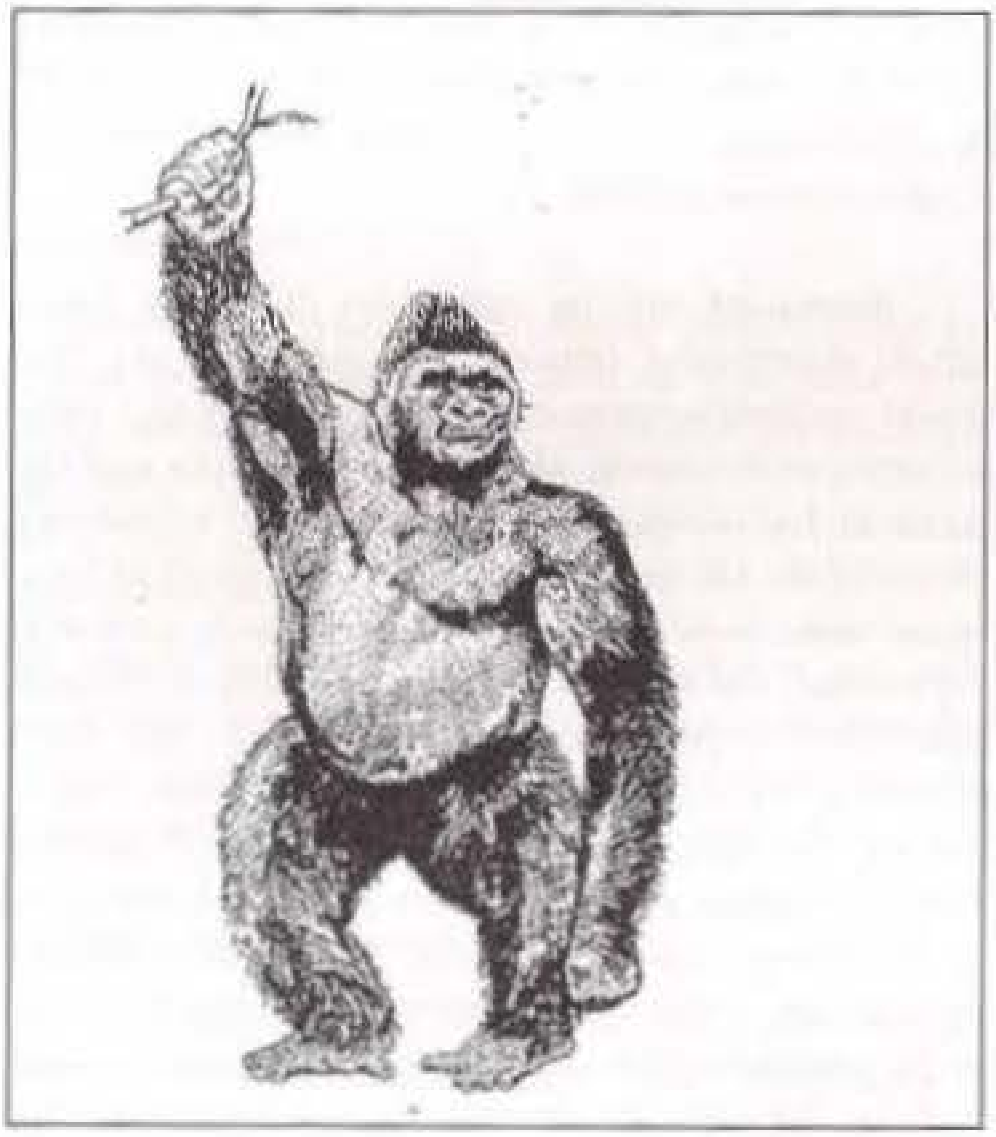
Orangutan zamieszkuje lasy Borneo i Sumatry żyjąc nadrzewnie i żywiąc się owocami. Budowa ciała jest masywna, wysokość ciała samców dochodzi do 130 cm, samic do 100 cm, zaś masa ciała samców do 75-100 kg, samic 40-50 kg. Małpa ta posiada długie kończyny przednie o długich wąskich dłoniach i szczątkowym kciuku. Kończyny dolne są krótkie, a na paluchu brak jest paznokcia. Lokomocję tej małpy określa się jako „czwororęką" ze względu na olbrzymi zakres ruchów tylnych kończyn, które są chwytne. Żyją w kilkuosobowych rodzinach. Na czaszce samców wyraźny jest grzebień strzałkowy, ich nieowłosiona twarz posiada również rodzaj brody i wąsów, których nie mają samice.

Ryc. 7. Orangutan
Źródło: Malinowski (1985)

Szympans żyje na rozległych obszarach lasów Afryki równikowej, tworząc kilka lokalnych ras. Prowadzi nadrzewno-naziemny tryb życia, bowiem żeruje i sypia na drzewach, ale znaczną część dnia wędruje na ziemi. Jest mniejszy od orangutana, choć wzrost jego dochodzi do 140 cm, masa ciała samców do 60-70 kg, a samic około 40-60 kg. Dymorfizm w cechach zewnętrznej budowy jest też słabiej zaznaczony. Żyje w grupach rodzinnych liczących od 6 do 14 osobników. Na czaszce brak jest grzebieni strzałkowych, lecz silnie zaznacza się wał nadoczodołowy i potyliczny. Podgatunkiem szympansa zamieszkującym dorzecza kotliny rzeki Zair (Kongo) jest *Pan paniscus*, czyli bonobo. Jest nieco mniejszy i smuklejszy. Szympanse cechuje duże bogactwo zachowań, w tym również wyuczalnych, stąd badacze zajmujący się zachowaniami u zwierząt – etologowie mówią nawet o protokulturze u tego gatunku. Ciąża u szympansic trwa 33 tygodnie, a po porodzie jajeczkowanie pojawia się po ok. 3 latach od czasu porodu. Bonobo cechuje największy seksualizm wśród naczelnych, a formy współżycia są chaotyczne m.in. pedofilia.

Ryc. 8. Szympans

Goryl jest największą żyjącą współcześnie małpą, osiąga bowiem 2 m wzrostu i 140-270 kg masy ciała. Dymorfizm płciowy jest wyraźny, samice są mniejsze, nie posiadają charakterystycznego dla samców potężnego grzebienia strzałkowego. Wyróżnia się dwie rasy geograficzne. *Gorilla gorilla* – rasa nizinna większa i *Gorilla beringei* – rasa górska. Goryle są małpami roślinożernymi, w ich diecie przeważają owoce. Żerują przeważnie na ziemi i tylko samice (młode osobniki) nocują na drzewach. Przy chodzeniu po ziemi, podobnie jak szympanse, podpierają się pięściami kończyn przednich. Żyją w grupach po kilkanaście osobników, którym przewodzi najstarszy samiec. Są to małpy, podobnie jak inne człekokształtne, bardzo nieliczne i podlegają prawnej ochronie.



Ryc. 9. Goryl

Trzy grupy naczelnych ewoluowały w okresie wielu milionów lat w pełnej izolacji geograficznej, w odrębnych warunkach ekologicznych – Madagaskar, Afryka i Azja oraz południowa Ameryka. Małpy wąskonose opanowały siedliska pasa tropikalnego z wyjątkiem obszarów pustynnych. Wytworzyły one ponadosobnicze poziomy organizacji w postaci zhierarchizowanych społecznie grup. Taki rodzaj organizacji ułatwia efektywne zdobywanie pokarmu, obronę, opiekę nad osobnikami młodymi. System taki możliwy jest ze względu na dużą inteligencję naczelnych.

Niemal wszystkie gatunki naczelnych zamieszkują strefę tropikalną, tylko nieliczne, jak np. makak japoński, osiągają 40ş szerokości geograficznej, żyjąc w strefie klimatu umiarkowanego. Niektóre gatunki przystosowały się do klimatu górskiego bądź wysokogórskiego, np. makaki żyjące w Himalajach.

Nieliczne formy można uznać za naziemne żyjące w sawannach lub na terenach skalistych, np. pawiany, koczkodany, rezusy, których zasięgi występowania są dość szerokie. Małpy szerokonose nie występują poza obszarami lesistymi, tak samo jak małpiatki madagaskarskie. Poszczególne gatunki małp żerują również na różnych piętrach lasu tropikalnego.

Z rodzajem siedliska wyraźnie związany jest typ lokomocji naczelnych. Czynnikiem kształtującym narządy ruchu jest sposób, forma ruchu – związane z rodzajem podłoża. Dużą rolę odgrywają również rozmiary ciała.

Najbardziej pierwotną formę ruchu obserwujemy u tupajowatych, które cechuje czworonożny bieg po gałęziach. Małpy o większych rozmiarach ciała wspinają się czwonorożnie po gałęziach, a formy największe rozwinęły **brachiację**, czyli zwisowo-wahadłowe przerzucanie się z gałęzi na gałąź, za pomocą przednich kończyn.

W koronach wysokich drzew istnieje konieczność poruszania się na gałęziach cienkich, słabych, niestykających się ze sobą: w gąszczu środkowego piętra lasu istnieje możliwość poruszania się po splatających się ze sobą silnych gałęziach. Natomiast w dolnym piętrze czy też w laso-sawannie konieczne jest schodzenie z drzew i przemieszczanie się po ziemi.

Wyjściową formą dla wszystkich typów lokomocji naczelnych są tzw. spionizowane skoki, które zwierzę wykonuje przez odbijanie się od podłoża za pomocą długich i silnych kończyn dolnych. Podczas lądowania zwierzęta chwytają gałęzie głównie tylnymi kończynami, zaś przednie pełnią rolę pomocniczą w przytrzymywaniu tułowia. Skoki takie mogą mieć miejsce pomiędzy gałęziami, pniami drzew czy na ziemi. Ten sposób ruchu jest typowy dla małych nocnych małp, jak niektóre lemury, galago itd. Tak poruszające się naczelne posiadają dłuższe od przednich kończyny tylne, których stopy zaopatrzone są w silny przeciwstawny paluch.

Czworonożny typ lokomocji niektórych przedstawicieli naczelnych można podzielić na trzy grupy. Małe gatunki, które żyją w obrębie dolnych środkowych pięter lasu, stosują bieg ze wspinaniem się oraz skokami – szerokonose kapucynki i pazurkowce, z małpiatek – lemury, z wąskonosych – koczkodany. Typ zwisowo-wahadłowy, czyli **półbrachiacyjny**, preferuje używanie przednich kończyn; jest połączony ze skokami, a u szerokonosych z wykorzystaniem chwytnego ogona – czepiaki i wyjce. Chód naziemny jest typowy dla pawianów, mandryli, dżelad i licznych makaków. Małpy te posiadają obie pary kończyn podobnej długości. Odrębnym sposobem lokomocji jest brachiacja występująca u gibbonów i małp człekokształtnych. Kończyny przednie, przy użyciu których odbywa się zasadniczo ruch, są bardzo długie w stosunku do tylnych. Ruch ten jest sprawny, niezwykle zwinny i szybki.

W kierunku dwunożności przesuwa się typ lokomocji szympansa i goryla w chodzie naziemnym, u których kończyny przednie pełnią funkcje podporowe (tzw. chód na pięściach). Chód dwunożny jest jednak typową właściwością człowieka. Człowiek jest tym z nielicznych żyjących i wymarłych naczelnych, który zdecydowanie porzucił środowisko nadrzewne i radykalnie przyjął dwunożność. Uważa się, że w filogenezie dwunożności niezbędny był etap lokomocji nadrzewnej. Ten typ zejścia z drzew na sawannę, jaki dokonywał się być może przed około 15 milionami lat, umożliwił chwytność, precyzję i zdolności manipulacyjne rąk oraz ewolucję prowadzącą do pojawienia się form ludzkich.

2.3. Antropogeneza

Człowieka ze świata ssaków wyróżniają drobne na ogół właściwości anatomiczne i znaczniejsze psychiczne, takie jak m.in.:

1) znaczna wielkość bezwzględnej i względnej (w stosunku do masy ciała) masy mózgu, wyjątkowy stopień komplikacji jego struktur;

2) wyższe czynności psychiczne, świadomość, uczenie się i przewidywanie, mowa, zachowania społeczne, skutkiem czego powstaje i rozwija się kultura;

3) wyprostowana postawa ciała (ortoskelia) i dwunożny chód (bipedia, dipedia) warunkująca liczne zmiany anatomiczne (krzywizny kręgosłupa, redukcja twarzoczaszki, wysklepienie stopy, uwolnienie ręki i przystosowanie do funkcji manipulacyjnych);

4) brak owłosienia powłok ciała;

5) retardacja – zwolnienie tempa rozwoju osobniczego.

Historia naturalna gatunku *Homo sapiens*, czyli antropogeneza jest poznawczo bardzo interesująca, bowiem chcielibyśmy wiedzieć, w którym miejscu historycznego rozwoju świata nastąpiła harmonizacja, czyli „uczłowieczenie" zwierzęcia. Rekonstrukcja procesu i wyjaśnienie mechanizmów warunkujących ten proces stanowią nader frapujący problem poznawczy.

Wiemy, że na historię życia na ziemi szczególny wpływ wywarły trzy rewolucyjne wydarzenia. Pierwszym wydarzeniem było powstanie ok. 3,5 mld lat samego życia w formie mikroorganizmów. Drugim wydarzeniem o tym charakterze było pojawienie się na ziemi organizmów wielokomórkowych, co nastąpiło ok. 0,5 mld lat temu. Trzecim wydarzeniem było powstanie świadomości ludzkiej, być może ok. 2-2,5 mln lat temu. Od tego momentu wczesne istoty ludzkie uzyskały samoświadomość pozwalającą przekształcać świat, całe naturalne środowisko według własnych potrzeb.

Rekonstrukcja antropogenezy oparta jest na analizie kopalnych szczątków istot tworzących drzewo rodowe człowieka, na ustaleniu związków i pokrewieństw. Wyjaśnienie mechanizmów antropogenezy wymaga znajomości mechanizmów ewolucji biologicznej oraz specyficznej dla człowieka ewolucji kulturowej. **W erze kenozoicznej** rozwija się gromada ssaków, w tym form ewoluujących do gatunku ludzkiego. Dzieje się to ok. 80 mln lat temu. Przodków istot człowiekowatych i człekokształtnych upatruje się w rodzaju *Aegyptopithecus* żyjącego ok. 28 mln lat temu, a nieco później inne jeszcze formy ujęte umownie w grupę dryopiteków. W **późnym miocenie** wyodrębniają się tzw. ramapiteki w tym ok. 14 mln lat temu *Keniapithecus* ze skróconą twarzoczaszką i zredukowanym kłem, co wskazuje na wzrost w pożywieniu pokarmów twardych wymagających żucia. Między tą formą a następnymi formami australopitekami występuje luka czasowa trwająca ok. 10 mln lat. Około 4 mln lat temu pojawiają się australopiteki (małpy południowe), dwunożne istoty występujące w Afryce, być może formy, które posiadały pierwociny kultury. Wyróżnia się wśród nich co najmniej dwie formy: jedną masywną roślinożerną – *Australopithecus robustus*, drugą o budowie delikatnej wszystkożerną – *Australopithecus africanus*. Pojemność czaszki 430-530 cm^3. Formy te żyjące w laso-sawannie miały szkielet dość silnie zbliżony budową do ludzkiego, lecz jeszcze małpią czaszkę. W 1960 r. odkryto szczątki młodego osobnika datowane na 1,75 mln lat, wyróżniające się znaczniejszą już pojemnością czaszki 680-800 cm^3. Formę tę nazwano *Homo habilis*, czyli człowiek zręczny, zdolny. Poszukiwania doprowadziły do pozyskania narzędzi będących wskaźnikiem istnienia kultury tzw. olduvajskiej.

Następną formą pojawiającą się ok. 2-1,6 mln lat temu był ***Homo erectus***, dawniej zwany **pitekantropem**. Dotarł na Bliski Wschód do Europy Śródziemnomorskiej i Azji. Pojemność czaszki wzrasta u tej formy ludzkiej do 900 cm^3 (od 700 do 1225 cm^3). Formy te posiadały umiejętność wzniecania ognia, co rewolucyjnie zmieniało dietę – termiczna obróbka pokarmów. Z tej formy można wywodzić człowieka rozumnego neandertalskiego (***Homo sapiens neandertalensis***) pojawiającego się około 300 tys. lat temu i ***Homo sapiens sapiens*** człowieka rozumnego współczesnego, którego pewne ślady można już znaleźć około 140 tys. lat temu. Neandertalczyk był być może podgatunkiem czy rasą człowieka współczesnego, wymarł bezpotomnie, osiągnął jednak znaczny rozwój mózgu, bowiem pojemność jego czaszek była bardzo duża: u wczesnych form ok. 1100 cm^3, u późniejszych aż 1700 cm^3.

Badania genetyczne DNA wykazują, że neandertalczyk wywodzi się z europejskich populacji *Homo erectus* zaś *Homo sapiens sapiens* z afrykańskich. Możemy zatem powiedzieć, że proces antropogenezy przeszedł przez trzy fazy:

1) w fazie pierwszej przedludzkiej człowiekowate osiągnęły niezmienny dwunożny chód i pionizację ciała przy pewnym rozwoju mózgowia. Jest to etap dwunożnych małp stepowych (australopiteki);

2) faza druga przejściowa – człowiekowate osiągają dzięki zmianom diety (włączenie padlinożerności, konsumpcji szpiku i mózgowia zwierząt) graniczne cechy obu form. Spożycie fosforanów zawartych w mózgowiach mogło prowadzić do stworzenia biochemicznych możliwości powiększania masy mózgu;

3) faza trzecia ludzka wyraża się pod względem anatomicznym tym, że zwiększa się masa i komplikacja struktur mózgowia.

Od momentu osiągnięcia samoświadomości wczesne istoty ludzkie zaczęły przekształcać świat i otaczające środowisko według własnych potrzeb. Pojęcie świadomości wymyka się z prób jej zdefiniowania. Stanowi ona podstawowe narzędzie poznania otaczającej rzeczywistości, równocześnie pozwalając wkraczać w świat wyobraźni, w świat abstrakcyjnych wyobrażeń. Już Kartezjusz uważał, że ciało i umysł to dwie odrębne struktury. Umysł i własne ja to duchowa substancja, pozwalająca na kontrolę własnego ciała. Panujący jeszcze niedawno w biologii i psychologii behawioryzm zakładał, że zwierzęta w sposób nieznaczący reagują refleksyjnie na wydarzenia dziejące się wokół nich i nie mają zdolności ich analizy. Twierdzili również, że umysł zwierzęcy nie istnieje.

Dla rekonstruowania ewolucji gatunku *Homo sapiens* konieczna jest odpowiedź na pytanie o czas pojawienia się świadomości, o ewolucję ludzkiego umysłu, o to w końcu, czy można znaleźć pierwociny świadomości wśród najbliższych nam biologicznie małp człekopodobnych. Równie interesujące jest to, czy świadomość ewoluowała stopniowo, czy też jej rozwój odbywał się skokowo, nagle, i jakie korzyści adaptacyjne osiągali nasi przodkowie z doskonalenia swego umysłu. Uważa się, że świadomość mogła zaistnieć tylko wtedy, gdy mózgowie osiągnęło zdolności tworzenia symulacyjnych obrazów świata i mogło wytworzyć obraz samego siebie.

Wykazano ewolucyjną prawidłowość, że każdemu pojawieniu się nowych gatunków zawsze towarzyszył skokowy wzrost wielkości mózgowia, czyli że następował wzrost encefalizacji. Zjawisko to w odniesieniu do gatunku *Homo* zarysowane zostało w kontekście analizy encefalizacji w związku z padlinożernością.

Współczesny człowiek ma przeciętnie około 3 razy większy mózg od przeciętnego mózgu małp człekopodobnych. Siłą napędową procesów ewolucyjnych zachodzących głównie drogą doboru naturalnego jest rywalizacja międzygatunkowa. To właśnie dzięki niej pojawiają się nowe przystosowania dające przewagę w walce o byt. Rezultatem tych procesów jest doskonalenie się narządów zmysłów, umiejętności i cech fizycznych oraz sprytu i zręczności. Zapewnia to danemu gatunkowi przewagę, która trwa do tego momentu, gdy inny gatunek tej przewagi nie zniweluje, gdy osiągnie on doskonalsze mechanizmy przystosowawcze do środowiska. Jest to zatem swoisty wyścig zbrojeń.

Można wnioskować, że sprawność mózgu jest związana z jego wielkością. Oczywiście nie powinno się upraszczać tej zasady i odnosić jej w sposób mechaniczny do współczesnych ludzi, lecz trzeba tę zasadę odnosić jedynie do procesów ewolucyjnych. Wzrost wielkości mózgu pociągał za sobą doskonalenie się ośrodków sensorycznych. Takie doskonalenie pozwala na pełniejsze i dokładniejsze przetwarzanie informacji dochodzących ze środowiska. Umożliwia to tworzenie lepszych modeli świata zewnętrznego w mózgu, modeli lepiej oddających faktyczny obraz rzeczywistości. Obraz świata gatunków zwierzęcych kształtowany jest przez zmysły węchu, słuchu i wzroku, które dają podstawowe wrażenie i ich obraz świata. Dodatkowym sposobem tego obrazu jest u człowieka mowa. Opis słowny może zastąpić wrażenia wzrokowe, a komunikacja głosowa – język, kształtuje obraz świata i nasze myślenie. Język, później znajomość pisma stanowi doskonałą formę przekazu naszych myśli, tworzy zasadniczy zrąb naszego poznania.

Wzorzec budowy mózgowia małp człekokształtnych i człowieka zbudowany jest według tego samego planu. U małp jednak płat potyliczny jest większy niż czołowy, co ma odbicie w morfologii czaszki – łuska kości czołowej załamana nad oczodołami jest silnie nachylona ku tyłowi czaszki. U człowieka odwrotnie, większy jest płat czołowy, co pionizuje łuskę kości czołowej i włącza czoło w obszar twarzy fizjonomicznej. Ważne jest zatem ustalenie czasu i znalezienie tych naszych przodków, u których się ten proces dokonał. Fakt ten można badać, analizując przebieg ewolucyjny profilizacji łuski kości czołowej, dokładniej zaś, analizując budowę wewnętrznej powierzchni puszki mózgowej i rekonstruując na tej podstawie wygląd mózgowia przodków współczesnego człowieka.

Przeprowadzone badania czaszek odległych przodków człowieka wykazały, że małpie proporcje tych płatów mózgowych występowały jeszcze u Australopiteków. Ta dwunożna małpa stepowa posiadała małpią budowę czaszki, a zatem i wygląd głowy, gdy szkielet pozaczaszkowy wykazywał już liczne właściwości typowe dla człowieka. Natomiast już u pierwszych form ludzkich u *Homo erectus* (pitekantrop) widoczne są już ludzkie proporcje budowy mózgowia. To uczłowieczenie dokonało się równolegle ze zmianą postawy ciała i wydłużeniem się okresu dzieciństwa. Można zatem stwierdzić, że nastąpiła wówczas nowa forma adaptacji gatunku Homo do środowiska. Zmiana ta ze względu na zaspokojenie potrzeb żywnościowych charakteryzowała się łowiectwem i zbieractwem, stosowaniem narzędzi.

Istnienie pewnych form świadomości przypisuje się również naczelnym, zwłaszcza małpom człekopodobnym. Posiadają one wzorce zachowań, które można nazywać inteligencją zbiorową. Jest to niejako zalążek życia społecznego i potencjalnego zapotrzebowa-

nia na narzędzia. U gatunków żyjących w liczebnie dużych grupach i posiadających skomplikowane systemy hierarchii społecznej badane mózgowia wykazywały znacznie bardziej rozwiniętą korę mózgową. Natomiast badania etologów zaprzeczyły tezę głoszoną przez behawiorystów, że zwierzęta te mają zupełny brak samoświadomości. Wykazano m.in., stosując test użycia lustra, że rozpoznanie swego lustrzanego odbicia ma miejsce u szympansów i orangutanów, gdy u goryli nie, co zaskoczyło badaczy. Zwierzęta, rozpoznające swój wizerunek, są świadome siebie. W badaniach takich wykorzystuje się również analizę zachowań oszukańczych zwierząt. Wysoki stopień takich zachowań jest charakterystyczny dla szympansów karłowatych (bonobo), które mają dość wysoko rozwiniętą samoświadomość. Ich umysł pracuje dość podobnie do umysłu człowieka, choć celowość takiej pracy jest ograniczona. Można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że przodkowie człowieka i współczesnych małp człekopodobnych posiadali podobny poziom świadomości, jaki wykazuje współcześnie szympans. Ciągły stopniowy ewolucyjny wzrost masy i stopnia komplikacji kory mózgowej i równolegle z nim zachodzący rozwój świadomości doprowadził do powstania nowego zwierzęcego gatunku *Homo sapiens sapiens*.

Już u form człowieka neandertalskiego był wysoki stopień samoświadomości, bowiem oprócz zachowań narzędziowych u formy tej widoczna była świadomość śmierci własnej i cudzej. Rytualizacja pochówków zmarłych świadczy o tym, że już tamtejsza społeczność uczestniczyła w świecie mitów i religii. Postęp na skali czasu procesu uczłowieczenia jest bardzo szyb-

Tab. 3. Systematyka Naczelnych (uproszczona)

<table>
<tr><th>Rząd</th><th>Grupa</th><th>Podrząd</th><th>Nadrodzina</th><th>Rodzina</th><th>Rodzaj</th><th>Przedstawiciele</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Primates
Naczelne</td><td>Prosimiae
Małpiatki</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>wiewiórczniki
lemury
lorie
tarsjusze</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Simiae
Małpy</td><td>Platyrrhina
Szerokonose</td><td></td><td></td><td></td><td>Małpy Nowego Świata:
kapucynki
wyjce
czepiaki</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Catarrhina
Wąskonose</td><td>Cercopithecoidea
Zwierzokształtne</td><td></td><td></td><td>langury
makaki
pawiany
koczkodany</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Hominoidea
Człekopodobne</td><td>Hylobatidae
Gibbonowate</td><td>Hylobates</td><td>gibbon</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pongidae
Człekokształtne</td><td>Pongo</td><td>orangutan</td></tr>
<tr><td>Pan</td><td>szympans</td></tr>
<tr><td>Grilla</td><td>goryle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hominidae
Człowiekowate</td><td>Australopithecus</td><td>Australopithecus afarensis
Australopithecus africanus
Australopithecus robustus</td></tr>
<tr><td>Homo</td><td>Homo habilis
Homo erectus
Homo neanderthalensis
Homo sapiens</td></tr>
</table>

Źródło: Charzewski i wsp. (1980)

Tab. 4. Umiejscowienie w czasie pojawiania się niektórych form zwierząt

Era	Datowanie początku danej ery	Okres	Epoka	Datowanie początku danego okresu/epoki	Etapy ewolucji
Archaiczna	4,6 mld	POWSTANIE ZIEMI			
					bez śladów życia
				3,5 mld	pierwsze organizmy prokariotyczne
Proteozoiczna	1,7 mld				eukariotyczne pierwsze organizmy pierwotniaki bezkręgowce
Paleozoiczna	570 mln	Kambr		570 mln	
		Ordowik		500 mln	
		Sylur		430 mln	ryby
		Dewon		400 mln	
		Karbon		340 mln	płazy gady
		Perm		270 mln	gady ssakokształtne
Mezozoiczna	225 mln	Trias		225 mln	rozwój gadów powstanie ssaków
		Jura		190 mln	rozkwit gadów pierwsze ptaki
		Kreda		135 mln	
Kenozoiczna	65 mln	Trzeciorzęd	Paleocen	65 mln	pierwsze naczelne
			Eocen	55 mln	małpiatki
			Oligocen	37 mln	Pierwsze małpy *Propliopithecus* *Aegyptpithecus*
			Miocen	24 mln	*Prokonsul Dryopthecus* *Ramapithecus*
			Pliocen	5,5 mln	*Australopithecus*
		Czwartorzęd	Plejstocen	2 mln	*Homo habilis* *Homo erectus* *Homo sapiens*
			Holocen	11 tys. do dziś	

Źródło: Kozłowski (1999)

ki. Około 60 mln lat temu pojawiają się w **paleocenie** pranaczelne. W **eocenie** w czasie 53-35 mln lat dostrzec można początek wydzielania się małp człekokształtnych. W **oligocenie** 35-25 mln lat występują już przodkowie człowiekowatych – **driopiteki**. Około 5-6 mln lat temu w miocenie pojawiają się **australopiteki**. Początki skokowego rozwoju mózgowia oraz najstarsze znane narzędzia pojawiają się w Afryce ok. 2,5 mln lat temu. Około 1,8 mln lat temu ma miejsce ekspansja *Homo erectus* poza Afrykę. Około 700 tys. lat temu człowiek opanował ogień. Około 200 tys. lat temu miały miejsce narodziny człowieka współczesnego w Afryce, a ok. 40 tys. lat temu pojawiają się pierwsze zabytki sztuki jaskiniowej i naskalnej. Około 10 tys. lat temu człowiek wynalazł rolnictwo i hodowlę. Pięć tys. lat temu powstały pierwsze miasta. Około 150 lat temu miała miejsce rewolucja przemysłowa, po której nastąpił ciąg rewolucyjnych przemian technologicznych. Fascynować może przewidywanie dalszych przemian kulturowych i zapewne biologicznych związanych z doskonaleniem się naszego gatunku.

Uwspółcześnienie człowieka nastąpiło wówczas, gdy zaczął on mówić i doświadczać siebie tak jak czynimy to my.

Świadomość jest narzędziem społeczeństwa pozwalającym rozumieć jednostkom zachowania własne i zachowania innych osób. Jak pisze R. Leakey „Jedność objawia się we wspólnej nam wszystkim świadomości

własnego istnienia i poczucia lęku wobec cudu życia. Różnorodność przejawia się poprzez niezliczone warianty: odmienne języki, obyczaje i religie, które tworzymy, ale które i nas tworzą. Powinniśmy się weselić w obliczu tak zdumiewającego tworu ewolucji" (1995).

2.4. Ewolucja kulturowa

Proces uczłowieczenia – hominizacji wiąże się z przemianami biologicznymi, takimi jak: 1 – wyprostowana postawa ciała, dwunożny chód; 2 – redukcja wielkości zębów (w tym zmniejszenie wielkości kłów); 3 – zwiększenie wielkości i stopnia komplikacji mózgu; 4 – odwłosienie ciała i wiele drobnych cech anatomicznych. W sferze psychiki i zachowań przemiany dotyczą rozwoju kultury materialnej i duchowej.

Kultura jest systemem zachowań wyuczonych, przekazywanych pozagenowo. Jest to szybsza niż genetyczna forma przekazu nowych właściwości. W zakres kultury wchodzi więc forma przekazu nowych właściwości, a także dorobek materialny i duchowy społeczeństwa: wytwarzanie i używanie narzędzi, typ gospodarki (zdobywanie i przetwarzanie dóbr, żywności), sztuka, mowa, muzyka, organizacja społeczna, wierzenia. Dzięki kulturze człowiek mógł powiększać areał swego występowania, ograniczać bioróżnorodność środowiska. Sprzyjały temu umiejętności używanie ognia, rozwój technik łowieckich, budowy obiektów mieszkalnych i produkcja odzieży. Pierwsze narzędzia kamienne datowane na 3,5-2,5 mln lat, pochodzą z Afryki z doliny rzeki Omo w Etiopii. Są to też otoczaki zaliczane do kultury Olduwajskiej znalezione w wąwozie Olduvai w Tanzanii. Użytkownikami tych narzędzi były australopiteki i *Homo habilis*, który być może zakładał stałe obozowiska. Z kultur otoczakowych wyłaniają się kultury pięściakowe (w środkowym plejstocenie). Rozpowszechniły się one w Afryce, Azji i Europie, a ich twórcami był *Homo erectus*. W Europie jest to kultura abwilska. Pięściaki to narzędzia, które pozyskiwano przez odbijanie do rdzenia kamiennego, odłupki uzyskując w ten sposób krawędzie tnące. Później zaczęto obrabiać owe odłupki (ok. 300 tys. lat temu). Tak powstała kultura aszelska, której twórcą był *Homo erectus*. Obróbka narzędzi była już staranniejsza – skrobacze, ostrza, świdry. Kultura mustierska wykazuje lokalne zróżnicowanie. Była ona wytworem neandertalczyków (narzędzia wiórkowe, kościane). Znaleziska sugerują, że neandertalczycy przyozdabiali ciało, wyposażali zmarłych, stosowali praktyki magiczne, co świadczy o bogactwie życia duchowego. Z człowiekiem rozumnym (formy kromańskie) od 35 tys. lat wiąże się kultura oryniacka, wykazująca regionalne różnice. Cechuje ją duża precyzja obróbki kamienia, produkcja narzędzi z kości i rogów, ciosów mamuta, różnorodne ozdoby. Oprócz skrobaczy, noży, rylców, piłek spotyka się szpile, szydła spinki, sztylety, ozdoby z kłów czy muszelek. W ramach tej kultury pojawiają się malowidła naskalne, ryty naskalne, płaskorzeźby i rzeźby. Tematem tej sztuki były polowania, malowane zwierzęta i ludzie. Zwierzęta te głównie mamuty, słonie, bizony, tury, jelenie. Figurki-statuetki kobiece z tego okresu obrazują nadmierne otłuszczenie bioder, zwisający brzuch i piersi. Młodszą i doskonalszą kulturą była kultura solutreńska, która rozwijała się 19-17 tys. lat p.n.e. Spotyka się tu małe, precyzyjne narzędzia mikrolityczne ostrza, strzały, groty oszczepów. W okresie 15-9 tys. lat p.n.e. występowała kultura kręgu magdaleńskiego cechująca się bogactwem form z odzieżą, liczbą wytworów pochodzących z obróbki kości i rogu. Pojawiły się łyżki, harpuny, zapinki, naszyjniki, bransolety, wisiory, kolorystyczne malarstwo. Malowano ochrą żółtą i czerwoną, czarnym tlenkiem manganu, roztartym węglem zmieszanym z tłuszczem.

Paleolit (gr. *paleos*, stary, dawny i *likos* – kamień) to czas rozwoju społeczeństw prowadzących zbieracko-łowiecki i rybacki typ gospodarki. Według Janusza K. Kozłowskiego (1999) periodyzacja czasów prehistorycznych opiera się na kryteriach gospodarczych i surowcach oraz innych, do których można zaliczać (dla najwcześniejszych) postęp rozwoju ewolucyjnego człowieka, dla późniejszych – podstawowe przemiany środowiska naturalnego na granicy plejstocenu i holocenu, mające także charakter ogólnoświatowy. Dla okresów późniejszych, protohistorycznych, kryteria periodyzacji często wiązały się z wydarzeniami historycznymi, znanymi ze źródeł pisanych.

Paleolit dzieli się na: 1 – starszy od początku *Homo erectus* ok. 3,5 mln lat do 300-250 tys. lat; **2 – środkowy** 300-250 tys. lat do 40 tys. Był to czas występowania neandertalczyka oraz pojawienia się archaicznych form Homo sapiens; **3 – górny** od 40 do 10 tys. lat temu.

Pojęciem regionalnym odnoszącym się do Bliskiego Wschodu jest Epipaleolit. Intensywne zbieractwo roślin, kontrola stad zwierząt dzikich, osiadły tryb życia.

Mezolit – od ok. 9 do 6 tys. lat p.n.e. gospodarczo podobny do paleolitu górnego. Pojawia się ceramika.

Neolit – okres kamienia gładzonego, gospodarka głównie rolniczo-budowlana od ok. 7-6 tys. lat do 2 tys. lat p.n.e.

Eneolit – epoka miedzi – wprowadzenie metali, pojawienie się pierwszych cywilizacji na Bliskim Wschodzie.

Epoka brązu – 3,5 tys. lat do 1,2 tys. lat p.n.e.

Epoka żelaza – 1,2 tys. – 400 lat p.n.e. (okres halsztacki)

Rozwój cywilizacji greckiej – (okres lateński) 400 p.n.e. – 0; rozwój kultury Scytów, Celtów, ekspansja Rzymu (okres rzymski) – 0-350 n.e. Okres wędrówek ludów VI-VII w n.e.; średniowiecze. Czas trwania poszczególnych okresów i epok jest nieco inny w różnych częściach świata, a nawet w różnych regionach Europy,

o czym traktują stosowne opracowania z zakresu prahistorii czy historii.

Gatunek *Homo sapiens* – człowiek rozumny – bywa dzielony na Homo sapiens fossilis (dyluvialis, primigenius) – człowiek rozumny kopalny, pierwotny – paleolityczny – Homo Sapiens recens – człowiek rozumny współczesny. Podział ten nie stanowi klasyfikacji biologicznej o charakterze podgatunku czy odmian, lecz jest podziałem historycznym, opartym na czasie występowania.

Niekiedy istoty ludzkie dzieli się też według występowania bródki. Typową cechą człowieka współczesnego jest bródka (*Homo mentalis*), chociaż stopień jej rozwoju jest odmienny u różnych ludzkich ras. Słaby stopień rozwoju bródki występuje np. u aborygenów Australii. Tej właściwości nie było również u człowieka wyprostowanego i następnie neandertalskiego. Stąd formy te określa się też jako *Homo amentalis*.

Czynniki hominizacji

Dobór adaptacyjny, a więc utrzymanie się i nasilanie w puli genowej cech, które zapewniają najlepszy poziom adaptacji w określonych warunkach środowiska, warunkuje przemiany ewolucyjne. Przemiany te odnoszą się do cech genotypowych: morfologicznych, funkcjonalnych czy zachowań (behawioru).

Najbardziej widoczne dla morfologii są przekształcenia w obrębie szkieletu związane z przyjęciem postawy wyprostowanej (ortoskelia) i dwunożnym chodem (bipedia). Etap hominizacji poprzedzał intensywny rozwój mózgu, który był warunkowany przejściem od roślinożerności do łowiectwa, któremu towarzyszą pierwociny zachowań narzędziowych, a więc celowej pracy. Wiemy też, że początki procesu hominizacji wiążą się ze strefą klimatu subtropikalnego. Począwszy od stadium *Homo erectus*, następuje proces opanowywania zimniejszych stref klimatycznych, a to dzięki zdolnościom kulturowym (ogień, wykorzystanie skór zwierzęcych dla okrycia ciała). Przyjmuje się, że obszar, w którym dokonał się proces uczłowieczenia, mógł ograniczać się do południowo-wschodniej Afryki bądź południowej Azji. Niektóre cechy zachowań współczesnych naczelnych można uznać jako preadaptacyjne dla przyjęcia wyprostowanej postawy ciała i dwunożności. Przedstawiciele licznych gatunków małp potrafią siedzieć ze spionizowanym tułowiem, stać, a nawet poruszać się dwunożnie dla utrzymania pokarmu, zachowania ciosów czy rzucania. Wyprostowana postawa zwiększa też zasięg obserwacji wzrokowej. Te preadaptacje stanowią czynniki, które w drodze doboru naturalnego dostosowały przodków człowieka do życia w środowisku naziemnym, przyjęcie zachowań narzędziowych, które dawały korzyść w pozyskiwaniu pokarmu oraz obronie własnego życia. Polepszenie penetracji wzorkowej, możliwości używania narzędzi w czasie marszu czy biegu zwiększały efektywność dwunożności. Można wiec przyjąć, że stymulacją dla procesu antropogenezy jest drapieżnictwo form uprawiających łowiectwo, co miało miejsce od około środkowego plejstocenu. Sprawność systemu zapewniała tym grupom organizacja społeczna z podziałem pracy zależnym od płci i wieku. Konsekwencją tych przemian były liczne zmiany anatomiczne.

Proces doboru naturalnego działał poprzez zróżnicowaną płodność i przeżywalność. Mniej inteligentne osobniki przeciętnie miały mniejsze szanse przeżycia oraz zajmowania wysokich pozycji w obrębie pierwotnych hord. Również udział ich w rozrodzie był ograniczony. Polski antropolog Tadeusz Bielicki w 1969 r. zaproponował interesujący model procesu hominizacji oparty na dodatnich sprzężeniach, co spowodowało rozwój i komplikacje układu. Zmiany w strukturach biologicznych umożliwiały postęp w dziedzinie zachowań kulturowych, zaś ów postęp kulturowy wymuszał dalsze przemiany biologiczne. Specyficzne cechy ludzkie – mieszczące się w ogólnych takich jego właściwościach, jak: wyprostna postawa ciała i dwunożny chód, rozmiary mózgu, sprawna ręka o zdolnościach manipulacyjnych, retardacji (opóźnienie) wieku dojrzewania, stały niezależny do fazy cyklu owulacyjnego popęd płciowy kobiet – stanowią reakcję gatunku na pozagenowo dziedziczone zachowania kulturowe (produkcji narzędzi, broni, ozdób, budowy schronienia itp.).

Fazowość w rozwoju istot człowiekowatych

Problem fazowości w rozwoju hominidów bywa dość różnie ujmowany przez badaczy. Na ogół są oni jednak zgodni, by wydzielać trzy fazy, z których każda charakteryzuje się przewagą określonych procesów ewolucyjnych.

Faza 1 – przedludzka. Człowiekowate osiągają naziemny dwunożny chód i pionizacje postawy ciała. Dość wyraźny jest również rozwój mózgowia. Przyjmuje się, że jest to etap dwunożnych małp stepowych, a końcową formą są australopiteki – proteroantropy.

Faza 2 – przejściowa. Człowiekowate wykazują cechy graniczne obu form rozwojowych. Przypada to na okres 2-1 mln lat (*Homo habilis, Homo sapiens primigenius*).

Faza 3 – ludzka (*Homo erectus, Homo sapiens neanderthalensis, Homo sapiens sapiens*). Ewolucja pod względem anatomicznym wyraża się zwiększaniem masy i komplikacją struktur mózgowia. Funkcjonalnie przejawia się to rozwojem psychiki, kultury i powstaniem mowy.

Niektórzy dwie ostatnie fazy dzielą na: 1. Arhantrop – najstarsze istoty ludzkie: a) Homo habilis, b) Homo erectus; 2. Paleontrop – dawny człowiek (Homo sapiens neanderthalensis); 3. Neoantrop – człowiek współczesny: a) Homo sapiens dyluvialis (człowiek rozumny kopalny), b) Homo sapiens recens (człowiek rozumny współczesny).

Historia poglądów na pochodzenie człowieka

Naukowe próby wyjaśniania problemu pochodzenia człowiek pojawiły się w XIX w. głównie w pracach znanych biologów – Karola Darwina, Thomasa Huxleya, Ernsta Haeckla. Stosunkowo wcześnie też rozgorzała dyskusja dotycząca pochodzenia gatunkowego człowieka: czy pochodzi od jednego gatunku wyjściowego (monofiletyzm), czy też od kilku odrębnych, ewoluujących niezależnie od siebie (polifiletyzm). Później spory przeniosły się na kwestie terytorialnego jego pochodzenia: czy powstał w jednym centrum (monocentryzm), czy też w dwóch centrach – Afryka i Azja (policentryzm). Reperkusje tych dyskusji odczuwane są do dzisiaj, zaś w koncepcjach polifiletycznych wykorzystywane są m.in. idee rasistowskie.

Przez wiele lat XX w. funkcjonował pogląd, że proces ewolucji człowiekowatych przechodził przez określone stadia morfologiczne, a podczas jego trwania stopniowo zanikały cechy prymitywne (małpie), zaś nasileniu ulegały cechy progresywne (ludzkie). Hipotezę tę nazywano stadialną, co potwierdzało czasowe następstwo form kopalnych. Jednakże obraz ten został zaburzony przez znaleziska różnych form: Australopiteka, Homo erectus czy Homo sapiens neandertalensis. Z problemem tego zróżnicowania uporała się hipoteza radiacji przystosowawczych. Zakłada ona, że w linii rozwojowej człowieka mamy co najmniej dwie radiacje przystosowawcze. Pierwsza doprowadziła do zróżnicowania Australopiteków. Nie jest natomiast pewne to, czy druga radiacja, przypadająca na okres występowania człowieka neandertalskiego i współczesnego, doprowadziła do osiągnięcia ich pełnej odrębności gatunkowej.

Poza przedstawionym przez nas modelem hominizacji T. Bielickiego, jeszcze wcześniej poszukiwano mechanizmów filogenezy. W 1914 r. E. Fischer ogłosił teorię domestykacji, według której ewolucja człowieka była procesem samoudomowienia, polegającym na wyłamaniu się spod bezpośrednich wpływów środowiska naturalnego i zastąpieniu doboru naturalnego przez dobór sztuczny. Fischer znalazł w tym procesie pewne analogie przemian morfologicznych człowieka i zwierząt udomowionych, takie jak: skrócenie twarzoczaszki, redukcję uzębienia i owłosienie ciała. Mimo pewnych analogii, w procesie tym u zwierząt nie występowały zmiany w rozwoju psychiki, toteż udomowienie nie może tłumaczyć przemiany rozwoju ewolucyjnego człowieka.

Nieco lepiej przyjęła się teoria fetalizacji L. Bolka (1926), opierająca się na stwierdzeniu zachodzenia podobieństwa między dorosłym człowiekiem a płodami i młodocianymi formami małp człekokształtnych. A. Wierciński interpretuje ją następująco: „Za główny czynnik antropogenezy można by uznać dziedziczenie warunkowane; i promowane przez selekcję naturalną retardacje ontogenetyczne, czyli zahamowania w rozwoju osobniczym. Mogą one polegać: [a] na retencji, czyli »zamrożeniu« ontogenetycznie wcześniejszej (młodszej) wartości cechy u osobnika dorosłego na skutek zatrzymania rozwoju tej cechy, co prowadzi konsekwentnie do upodobnienia się osobnika dorosłego do płodu (fetalizacja), dziecka (pedomorfizacja) lub młodzieńca (juwenalizacja), zależnie od fazy rozwojowej retencji, albo chodzić może tylko o hamowanie tempa rozwojowego cechy; [b] na prostym wydłużeniu tylko samego czasu kalendarzowego tej czy innej fazy ontogenezy" (1994).

W obu przypadkach następuje uzyskanie „tanim kosztem" mutacyjnym głębokich przekształceń ewolucyjnych. Zdaniem Wiercińskiego, hipoteza retardacji ontogenetycznych ma największą moc wyjaśniającą dla przebiegu antropogenezy.

Piśmiennictwo

Bielicki T. (1969), *Niektóre związki zwrotne w procesie ewolucji Hominidae*, Mat. I Pr. Antrop., 77.

Chrzanowski J., Łaska-Mierzejewska T., Piechaczek H., Skibińska A. (1980), *Zarys antropologii dla studiujących wychowanie fizyczne*, (red.) H. Milicer, AWF Warszawa.

Dart R., Craig D. (1963), *Na tropach brakującego ogniwa*, Warszawa.

Foley R. (2001), *Zanim człowiek stał się człowiekiem*, Warszawa.

Leakey R. (1995), *Pochodzenie człowieka*, Warszawa.

Łariczew W. (1986), *W poszukiwaniu przodków człowieka*, Warszawa.

Makie R. (2001), *Małpolud. Opowieść o ewolucji człowieka*, Warszawa.

Moore R. (1966), *Skamieniałymi śladami człowieka*, Bibl. Problemów, t. 90.

Problemy taksonomii kopalnych form ludzkich i typologii współczesnego człowieka, (2005), Warszawa.

Reichholf J. (1992), *Zagadka rodowodu człowieka. Narodziny człowieka w grze sił z przyrodą*, Warszawa.

Ryszkiewicz M. (1989), *Jak zostać człowiekiem – Przepis ewolucyjny*, Warszawa.

3. Układ narządów zmysłu

3.1. Skóra

Narządy zmysłów są narządami odbiorczymi dla pobudzeń (receptorami) pochodzącymi ze środowiska zewnętrznego czy z wnętrza ciała. Wykazują one zmiany zachodzące w środowisku, są ważnymi narządami obronnymi organizmu. Ich najważniejszą częścią są komórki zmysłowe w nabłonku zmysłowym. Bodźce wywołujące reakcje mogą być fizyczne bądź chemiczne. Pobudzenia nerwowe są przekazywane do mózgowia przez nerwy czuciowe i trafiają do stosownych okolic kory mózgowej, w której są uświadamiane.

Skóra (*cutis*). Skóra tworzy elastyczną powłokę ciała na całej jego powierzchni. U dorosłych ludzi jej powierzchnia wynosi około 2 m^2. Skóra ma zabarwienie (pigment) zależne od ilości barwnika, zawartości krwi i grubości naskórka. Barwnik, melanina stanowi ochronę skóry przed promieniowaniem świetlnym. Skóra spełnia rolę: 1 – powłoki ochronnej; 2 – narządu magazynowego (tłuszczu); 3 – regulatora ciepła; 4 – narządu wydzielniczego (pot); 5 – narządu czucia. Jako powłoka ochronna skóra odbiera działające na człowieka bodźce mechaniczne, termiczne, elektryczne i chemiczne, zatrzymuje i zapobiega wnikaniu drobnoustrojów w głąb ciała. Najważniejszą funkcję pod tym względem spełnia zewnętrzna warstwa skóry – naskórek. W najgłębszej warstwie skóry tkance podskórnej odkładany jest tłuszcz. Regulacja ciepłoty ciała przez skórę odbywa się przez jej naczynia i wydzielanie potu. Dzięki znajdującym się w skórze gruczołom łojowym i potowym jest ona narządem wydalniczym. Wydzielina tych gruczołów zabezpiecza skórę przed substancjami szkodliwymi. W skórze są rozmieszczone receptory czuciowe, skóra pozostaje w ścisłym związku z resztą organizmu. Choroby skóry często dotyczą reszty ciała, a liczne choroby somatyczne mają swój wyraz także w skórze. Jest ona zatem zwierciadłem, wyrazem zewnętrznym stanu zdrowia, kondycji, cech konstytucjonalnych, a zwłaszcza wieku biologicznego. Narządami dodatkowymi skóry są gruczoły, paznokcie, włosy.

Skóra ze swym zabarwieniem stanowi ważny element klasyfikacji ras ludzkich. J. Couvier w 1812 r. podzielił gatunek ludzki na odmiany żółtoskórą, białoskórą i czarnoskórą. Odmian żółta posiada skórę od odcieni jasnożółtych do żółtobrązowych. U dzieci tej odmiany w pierwszych latach życia występuje w okolicy lędźwi swoiste znamię barwnikowe zanikające z wiekiem, nazywane plamą mongolską. **U ludności odmiany białej** widoczny jest gradient pigmentacyjny od południa ku północy, którego specyficzną własnością jest zmniejszenie melaniny, co ma ułatwić aktywizację witaminy D w warunkach dużego nasłonecznienia. Z tych względów na krańcach północnych Europy jest większa częstość płowej skóry, blond włosów i jasnych oczu. **Odmianę czarną** człowieka cechuje skóra brązowa o różnej intensywności, ciemne włosy, tęczówki oczu. Duża zawartość melaniny chroni skórę ciemną przed karceinogennym wpływem promieni ulatrafioletowych. Pod względem barwy włosów interesujące jest to, że u pierwotnej ludności Australii dzieci mają włosy jasne, ciemniejące z wiekiem.

Kształt włosów różni się między odmianami. U ludności odmiany żółtej włosy mają przekrój okrągły są osadzone prostopadle w skórze, stąd najczęściej są one proste. U ludności odmiany białej włosy mają kształt owalny i są nieco ukośnie osadzone w skórze, co stwarza predyspozycje do falistości, natomiast włosy ludności odmiany czarnej mają w przekroju kształt nerkowaty, są sierpowato osadzone w skórze, stąd ich silne skręcenie.

Owłosienie człowieka rozwija się już we wczesnych fazach okresu płodowego w okolicy czoła, pod oczami i na wardze górnej w postaci meszku. Najintensywniej owłosienie rozwija się od 6-7 miesiąca księżycowego, pokrywając niemal całe ciało delikatnymi włosami płodowymi (lanugo). W 8. miesiącu włoski te wypadają, a ich miejsce zajmuje owłosienie wtórne zwane meszkiem dziecięcym. Meszek ten u dorosłych ludzi utrzymuje się na ciele tam gdzie nie występują włosy właściwe. Niekiedy ma miejsce przetrwanie owłosienia płodowego ciała u ludzi dorosłych (*hypertrichosis lanungosa*).

U noworodka gruczoły potowe i łojowe skóry są słabo rozwinięte, a wrażliwość skóry na dotyk jest słaba. Jednakże reakcje czuciowe skóry stwierdzane są już w 8-10 tygodniu życia płodowego. Najważniejszy rozwój tych reakcji wykazuje twarz, zwłaszcza okolice ust, co wiąże się z odruchem ssania. W drugim miesiącu po urodzeniu widoczne są reakcje obronne na bodźce – tak jak stwierdziliśmy – o charakterze uogólnionym przy zaangażowaniu niemal wszystkich mięśni. Charakterystyczną cechą dla dzieci jest większa powierzchnia skóry w stosunku do masy ciała. Na 1 kg masy ciała u noworodka przypada 704 cm^2 skóry, u niemowląt 518 cm^2 i u dorosłych 221 cm^2.

Powierzchnia skóry u dzieci odgrywa znaczniejszą rolę niż u dorosłych, zwłaszcza jako narząd wydalniczy. Przez skórę i płuca dziecko wydala około 40% ogólnej ilości usuwanej przez organizm wody, gdy dorosły około 10%. Zatem skóra u dzieci w znacznym stopniu odciąża nerki. Z tych względów nie może nas dziwić szybkie pocenie się dzieci podczas zabaw ruchowych. Innym skutkiem dużej powierzchni skóry u dzieci jest szybsza utrata ciepła. Dzieci szybciej tracą ciepło i szybciej marzną, co wiążę się ze słabym rozwojem unaczynienia. Jednak przed nadmierną utratą ciepła chroni dzieci obfita podściółka tłuszczowa dość równomiernie rozłożona w różnych okolicach ciała.

U noworodków tkanka tłuszczowa stanowi około 18-20% masy ciała, gdy u dorosłych około 12-15%. Gru-

ba tkanka tłuszczowa podskórna przemieszcza się ku dołowi. I tak z okolicy policzków u dzieci na podbródek u dorosłych. Nieco inny jest rozkład tkanki tłuszczowej u mężczyzn i u kobiet. U mężczyzn odkłada się ona wokół pasa barkowego, u kobiet wokół bioder i ud. Mężczyzn ponadto cechuje rozkład tkanki wokół brzucha, co nadaje mu kształt „jabłka". Tłuszcz brzuszny łatwiej jest uwalniany do organizmu niż z części biodrowych, toteż otłuszczenie „gruszkowate" nie prowadzi do miażdżycy naczyń i zawałów mięśnia sercowego w takim stopniu jak otłuszczenie brzuszne. Z wiekiem przemieszczanie się ku dołowi tkanki tłuszczowej powoduje powstawanie fałdów skórno-tłuszczowych. Pomiary fałdów skórno-tłuszczowych stanowią jeden z elementów oceny stanu odżywienia dzieci i dorosłych, pozwalają na określenie ilości tłuszczu całkowitego zawartego w ciele człowieka.

3.2. Narząd wzroku

Sygnały optyczne dochodzące do analizatora wzrokowego w mózgowiu stanowią istotny element łączności człowieka ze środowiskiem. Z punktu widzenia życiowych potrzeb człowieka wzrok odgrywa największą rolę w jego kontakcie ze środowiskiem, od którego drogą wzrokową dociera większość wszystkich informacji. Szacuje się, że za pomocą wzroku dociera do człowieka trzydzieści razy więcej informacji niż tych, które docierają przez narząd słuchu. Oczy człowieka są wielce złożonym narządem składającym się z aparatu optycznego-gałki ocznej oraz narządów ochronnych i pomocniczych (powieki, spojówki, narządu łzowego, mięśni).

Gałka oczna ma kształt kulisty, jej średnica pionowa wynosi 23,5 mm i poprzeczna 24,5 mm. Kulista gałka oczna jest zbudowana z błoniastej torebki zawierającej w środku ciało szkliste, ciecz wodnistą i soczewkę. Torebka włóknista zbudowana jest z trzech błon spełniających rolę ochronną, odżywczą oraz światłoczułą.

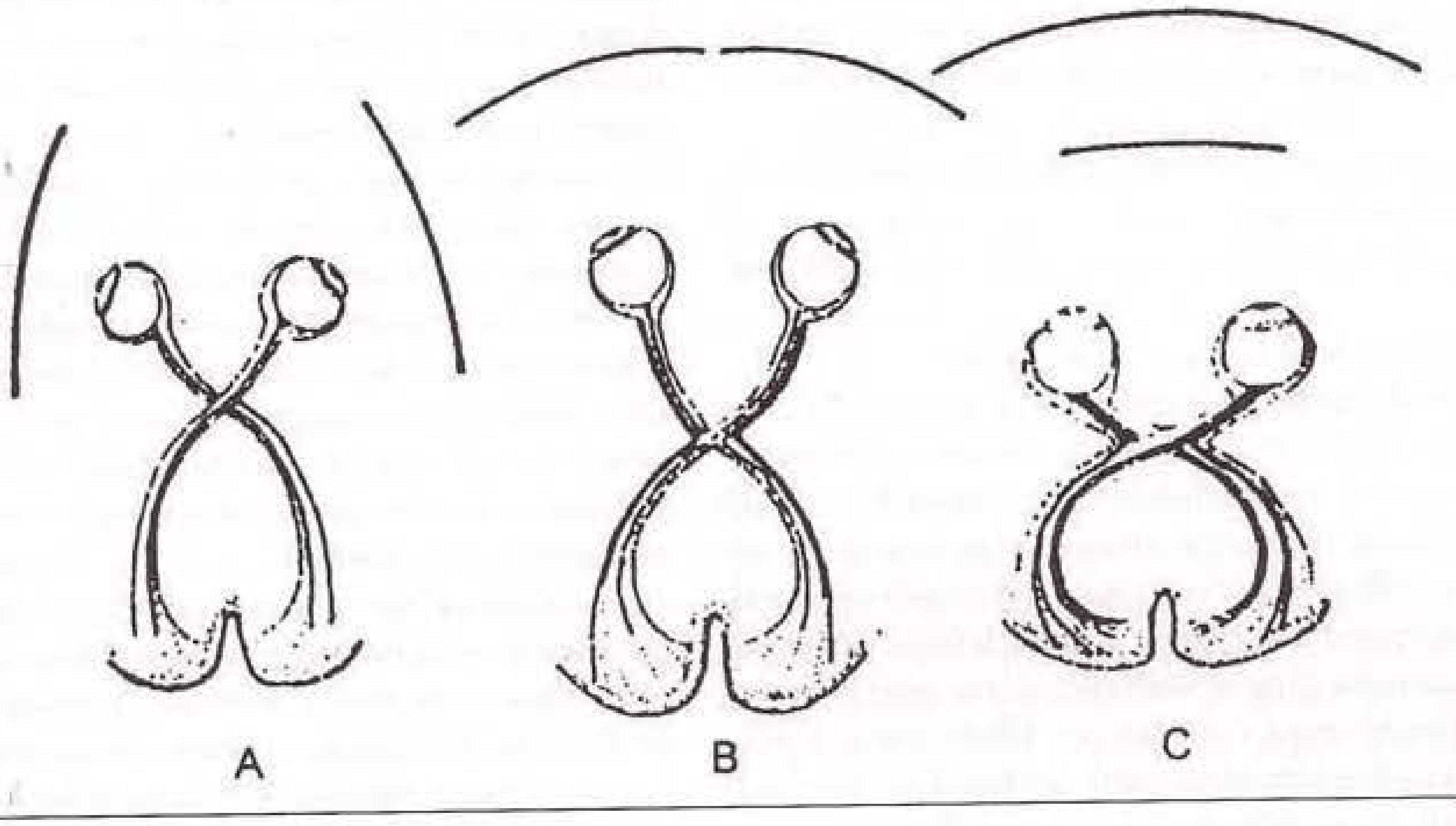
W **błonie zewnętrznej** występuje mocna nieprzezroczysta twardówka utrzymująca kształt oka oraz przezroczysta rogówka okrywająca oko od przodu. Błona środkowa dzieli się na tęczówkę, ciało rzęskowe i naczyniówkę. Tęczówka jest peryferyjną częścią błony naczyniowej otaczającą źrenicę. Pełni ona (źrenica) rolę przesłony regulującej ilość światła przenikającego do oka.

Błoną wewnętrzną oka jest siatkówka, czyli właściwy receptor wzrokowy. Najbardziej światłoczułym miejscem siatkówki jest plamka żółta. Źrenica reguluje ilość padającego światła, soczewka reguluje ostrość obrazu, siatkówka odbiera świetlne impulsy elektromagnetyczne i przetwarza je w swoiste impulsy nerwowe, które drogą nerwu wzrokowego docierają do ośrodka wzroku w mózgu. Tutaj powstają wrażenia światła, barwy, kształtu i wielkości. Funkcja siatkówki może być spełniona przy świetle dziennym przy natężeniu światła około 30 luksów oraz przy słabym świetle o natężeniu 0,01 luksa. Istotną rolę w procesach wzrokowych odgrywa czerwień wzrokowa (rodopsyna). Nagła zmiana warunków oświetlenia, przejście z ciemności do jaskrawego światła wywołuje zjawisko olśnienia, polegające na chwilowej utracie możliwości widzenia oraz przykre uczucie i łzawienie. Możliwość dobrego widzenia wiąże się z **akomodacją oka**. Ona to pozwala na widzenie bliskie i dalekie.

Zdolność akomodacji jest największa w wieku 18-40 lat. Siłę akomodacji mierzy się w dioptriach. Ostrość i pole widzenia zależą też od cech osobniczych i wieku osobniczego. Narząd wzroku może się męczyć w następstwie stałego zaangażowania uwagi wzrokowej. Zawartość oczodołu, oprócz gałki ocznej i nerwu wzrokowego, stanowi także gruczoł łzowy oraz tkanka tłuszczowa wypełniająca przestrzeń miedzy narządami oczodołu. Pole widzenia jest u człowieka dość duże, ale ostrość widzenia w miarę oddalania się od centrum koncentracji wzroku maleje. Patrząc na zapisaną stronę książki, czytając musimy wodzić wzrokiem poprzez kolejne wyrazy. Gałka oczna wykonuje zatem ustawiczne ruchy. Człowiek posiadając dwie gałki oczne, odbiera dwa nieidentyczne obrazy. Dzięki nakładaniu się tych obrazów posiadamy zdolność widzenia stereoskopowego trójwymiarowego.

Widzenie barw może być zaburzone zwłaszcza u mężczyzn. Zaburzenie to zwane **daltonizmem** dziedziczy się zgodnie z prawami Mendla. Nie podlega ono leczeniu, uniemożliwia prowadzenie pojazdów. Z punktu widzenia pedagogiki ważne jest inne zaburzenie – zwane **dysleksją.** Polega ono na upośledzeniu funkcji analizatora korowego i uświadomienia sobie widzianego znaku i jego znaczenia. Mylone są litery m.in. b i p. Nauka pisania i czytania u dyslektyków trwa znacznie dłużej. Dysleksja może być niekiedy związana z leworęcznością oraz innymi zaburzeniami psychoruchowymi. Zaburzenia orientacji przestrzennej prowadzą często do dyskalkulii – zaburzenia utrudniającego nauczanie matematyki, a zwłaszcza geometrii.

Od urodzenia wielkość gałki ocznej powiększa się trzykrotnie, głównie do trzeciego roku życia. U noworodka podstawowa część oka odpowiedzialna za przemianę bodźców świetlnych – siatkówka, jest prawie całkowicie ukształtowana. Po urodzeniu tęczówka pozbawiona jest barwnika i u każdego noworodka jest niebieska, a proces ciemnienia trwa od kilku dni do kilku tygodni lub dłużej. U noworodka ruchy powiek są niezsynchronizowane. Bywa tak, że noworodek ma jedno oko otwarte, a drugie zamknięte. Bodźce wzrokowe są już w tym czasie odbierane. Noworodki zamykają oczy lub odchylają głowę przy silnym oświetleniu. Widzenie dwuoczne synchronizuje się od 3. do 6. miesiąca życia. Początkowo dziecko widzi na małą odległość, później stopniowo rozwija się zdolność widzenia z odległości. Ostrość wzroku można badać i oceniać od 4. roku życia.



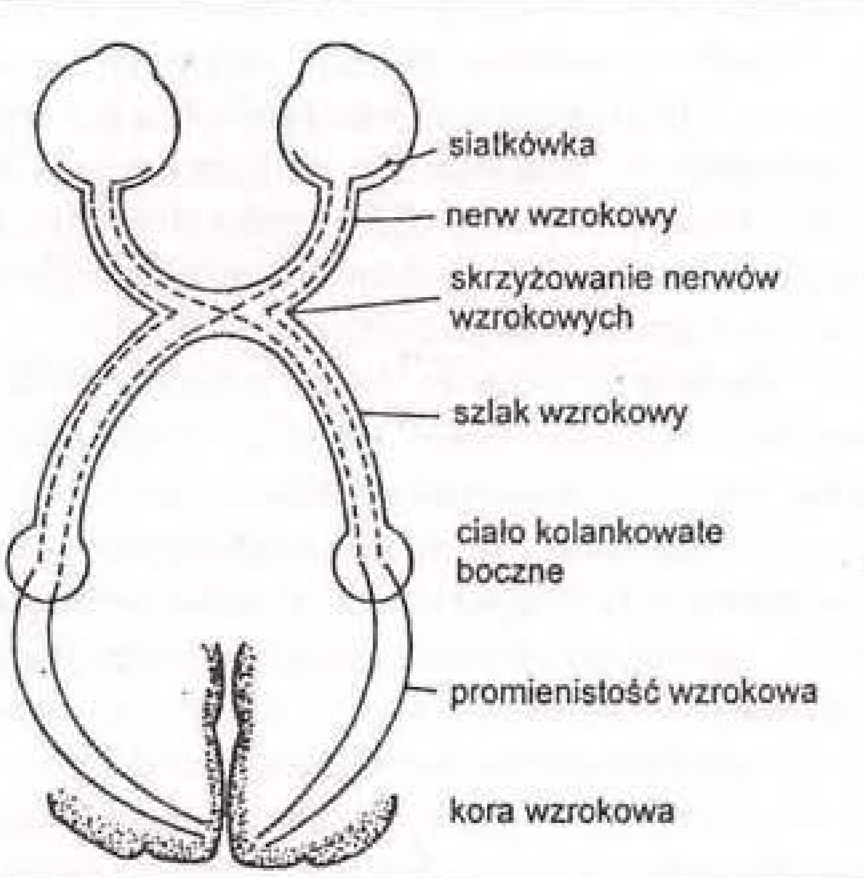
Ryc. 1. Typy skrzyżowania nerwów wzrokowych u ssaków

A – z niezależnymi ruchami gałek ocznych i odrębnymi jednoocznymi polami widzenia (np. koń, krowa) – pełne skrzyżowanie; B – ze zgodnymi ruchami gałek ocznych i jednoocznymi polami widzenia (np. zając); C – ze zgodnymi ruchami gałek ocznych, binokularowym widzeniem. Połowiczne skrzyżowanie nerwów wzrokowych – włókna prawych połówek siatkówki biegną do prawej półkuli, a lewych do lewej półkuli mózgu (np. małpy, człowiek).

Źródło: Malinowski (2004)

Dość znaczna liczba dzieci szkolnych cierpi na wady wzroku, zwłaszcza wady refrakcji – **krótkowzroczność, dalekowzroczność, niezborność oczu – astygmatyzm**. Najbardziej powszechną wadą jest **krótkowzroczność**, wynikająca z krzyżowania się promieni świetlnych przed siatkówką. Przedmioty widziane z daleka mają niewyraźne, zamazane kształty, kontury i dziecko przesuwa je blisko oka. Dłuższe czytanie wywołuje zmęczenie i pieczenie oczu pod powiekami. Patrząc w dal, dziecko mruży powieki. Dzieci krótkowzroczne winny mieć dobrane odpowiednie okulary. Ich brak może prowadzić do garbienia się dziecka podczas zajęć szkolnych, co może sprzyjać powstaniu wad postawy ciała. Odwrotnym zjawiskiem jest **dalekowzroczność**, która rozwija się z wiekiem u osób starszych, u dzieci zaś jest rzadka. Dziecko dalekowzroczne musi również nosić okulary. W okresie okołopokwitaniowym istnieje przejściowa tendencja dzieci do krótkowzroczności.

Astygmatyzm, czyli **niezborność widzenia**, jest rzadką wadą wzroku, w wyniku której widziane przedmioty wydają się zniekształcone. Wadę tę wyrównuje się przez noszenie okularów ze szkłami cylindrycznymi. Efektem nieprawidłowej pracy mięśni ocznych jest **zez**, spowodowany nierównoległym ustawieniem oczu. Wada ta może mieć postać zbieżną i rozbieżną. W okresie noworodkowym słabość mięśni ocznych może powodować zbaczanie oczu, które ustępuje samoistnie. *Zez występuje zwykle u dzieci słabych i chorowitych.* **Daltoniści**, których liczba stanowi około 8% chłopców nie rozróżniają barwy zielonej i czerwonej, często na podstawie intensywności „szarości" uczą się prawidłowo określać barwy, niemniej nie powinni być oni czynnymi uczestnikami ruchu drogowego.



Ryc. 2. Schemat drogi wzrokowej człowieka
Źródło: Malinowski (2004)

3.3. Narząd słuchu

Narząd statyczno-słuchowy składa się z narządu słuchu i równowagi. Zadaniem narządu słuchu jest odbiór dźwięków i szmerów. Fale głosowe wychwytuje *małżowina uszna i przewodzi je do błony bębenkowej* przewodem słuchowym. Błona zostaje wprowadzona w drgania, które są przenoszone na ucho wewnętrzne, czyli błędnik poprzez kosteczki słuchowe. Ruchy koste-

czek słuchowych przenoszone są na płyn, który pobudza komórki czuciowe ślimaka. Bodźce akustyczne docierają do ucha wewnętrznego trzema możliwymi drogami:

1) drogą przewodzenia przez błonę bębenkową, kosteczki słuchowe;

2) przewodnictwa powietrznego ucha środkowego;

3) przewodnictwa kostnego czaszki.

Ucho ludzkie odbiera dźwięki o częstotliwości od 16 do 20 Hz (drgań na sekundę). Poniżej 16 Hz mamy do czynienia z infradźwiękami, a powyżej 20 Hz z ultradźwiękami. Natężenie dźwięków wyrażamy w decybelach (dB), głośność w tonach. Zakres pełnej słyszalności dźwięków mieści się w granicach 0-130 dB. Dolna granica stanowi próg słyszalności, górna próg bólu.

Dźwięki niosą człowiekowi informacje o środowisku, są głównym elementem komunikacji interpersonalnych, mogą wywierać pozytywny lub negatywny wpływ na stan psychiczny i fizyczny ludzi.

Przykre dźwięki o charakterze hałasu, gwałtowne o charakterze huku stanowią o zagrożeniu dla zdrowia organizmu i narządu słuchu. Intensywny hałas powoduje rozdrażnienie, zmęczenie, wyzwala nawet agresję. Marsze wojskowe, werble, bębny, orkiestry pogarszają samopoczucie, wywołują stan pobudzenia, agresję.

Cicha monotonna muzyka kołysanek uspokaja i usypia. Z tych względów muzykoterapia jest ważnym elementem psychoterapii. Zapominamy o tym, że muzyka „łagodzi obyczaje" i zbyt mało zwracamy uwagi na wartości i walory wychowania muzycznego. Górna granica dopuszczalnego hałasu to 80-100 dB.

Nieswoiste oddziaływanie hałasu prowadzi do zmian i zaburzeń pracy organów i narządów wewnętrznych. Do zmian takich zalicza się:

- zaburzenia czynności psychicznych – uczucie przykrości, lęku, niepokoju, udręczenia, męki, trwogi;
- zmniejszenie możliwości koncentracji uwagi i myślenia;
- wydłużenie czasu reakcji na bodźce;
- zmiany w funkcjonowaniu układu krążenia, przyspieszenie akcji serca, wzrost ciśnienia tętniczego;
- zmiany w gospodarce hormonalnej.

Praca w hałasie wywołuje u ludzi zaburzenia wzroku, smaku, węchu, powoduje bezsenność, brak apetytu, zawroty głowy, wzmaga podatność na nerwice. Szkodliwe dla zdrowia mogą być nowoczesne rodzaje muzyki młodzieżowej, dyskoteki, wolkmeny, również infra- i ultradźwięki.

Zaburzenia słuchu np. w wyniku przerostu migdałków podniebiennych czy przebytych zapaleń ucha środkowego, terapii antybiotykowej mogą utrudniać naukę szkolną. Dzieci z zaburzeniami słuchu winny siedzieć w klasie w pierwszych ławkach blisko nauczyciela. Uszkodzenia słuchu mogą wynikać z zakłócenia funkcji analizatora słuchowego w korze mózgu, co przejawia się nierozróżnianiem niektórych dźwięków np. „t" i „d", „p" i „b", „m" i „n". Ta wada słyszenia, **dysgrafia** utrudnia naukę poprawnego pisania. Często naraża to uczniów na represje ze strony odpowiednio nieprzygotowanych nauczycieli.

Nagłe dźwięki graniczne z wartością 160 dB – huki, mogą powodować trwałe uszkodzenia słuchu – pęknięcia błony bębenkowej (otwieranie ust w pobliżu wybuchów pocisków, bomb itd. zapobiega takim uszkodzeniom). Zazwyczaj młodzież nie wierzy i nie chce przyjmować pouczeń na temat szkodliwości hałasu, słuchania głośnej muzyki. Moda na taką muzykę powoduje stale narastającą liczbę ludzi w średnim wieku z zaburzeniami słuchu.

Narząd słuchu jest dostatecznie ukształtowany już w momencie urodzenia. Noworodek odbiera bodźce słuchowe, ale analiza słuchowa rozwija się dopiero po drugim miesiącu życia. Prawidłowy rozwój słuchu jest warunkiem rozwoju mowy. Dziecko lubi zabawki dźwiękowe. Najstarszą formą takich zabawek są grzechotki znajdowane z czasów prehistorycznych. U dzieci powyżej 4. roku życia możliwe są audiometryczne badania słuchu.

3.4. Smak i węch

Człowiek rozróżnia cztery podstawowe smaki: gorycz, słodycz, kwasowość, słoność. Kombinacja tych elementów daje różne wrażenia smakowe. Smak połączony jest z węchem. Receptory smaku rozmieszczone są w tzw. kubkach smakowych języka. Zmysł powonienia uległ u człowieka znacznemu upośledzeniu. Niektóre zwierzęta, zwłaszcza ssaki drapieżne, mają doskonały węch, stąd nazwano je makrosmatycznymi. Człowiek jest mikrosomatyczny i słabiej odbiera bodźce zapachowe. Ośrodkiem odbierającym te wrażenia są receptory znajdujące się w błonie śluzowej górnej części jamy nosowej tzw. okolicy węchowej nosa. Często zmysł węchu człowieka odbiera bodźce zapachowe o małym stężeniu, a dużych stężeń możemy nie odczuwać. Może to być groźne np. nieodczuwanie zapachów gazów, tych stosowanych w kuchenkach gazowych, jak i wydobywających się z pieców grzewczych. Katar znacząco osłabia nasz węch. Zapach potu ludzkiego ciała jest jednym z elementów kształtowania się partnerskich więzi miedzyosobniczych, par małżeńskich, dzieci z rodzicami. Zapach potu i zapach z jamy ustnej informuje nas często o stanie zdrowia człowieka.

Noworodek posiada rozwinięte poczucie smaku. Substancje gorzkie i kwaśne wywołują u niego reakcje obronne, zaciskanie ust, kręcenie głową, plucie. Substancje słodkie wyzwalają natomiast odruch ssania.

3.5. Termoregulacja

Jest to zdolność żywego organizmu do utrzymania stałej temperatury niezależnie od zmian temperatury otoczenia. Stała ciepłota ciała zapewnia prawidłowe

funkcjonowanie układu nerwowego, krwionośnego, pokarmowego. Spadek ciepłoty ciała wywołuje spadek sprawności i wydolności fizycznej, a po przekroczeniu pewnych granic stanowi zagrożenie dla życia. System termoregulacji człowieka polega na wytwarzaniu takich ilości ciepła w toku przemian metabolicznych, jakie są niezbędne dla zachowania bilansu cieplnego organizmu w różnych warunkach termicznych środowiska. Temperatura ciała jest wypadkową ciepłoty różnych narządów wewnętrznych i jako prawidłowa może być zawarta w przedziale 36,4-37,4°C. Granica 36,6°C uznana za normalną jest pewną wartością umowną. Wahanie od tej wartości ±2°C jest objawem bardzo groźnym. **Poniżej 24°C i powyżej 42°C powoduje ustanie funkcji życiowych.** Różnica między temperaturą narządów wewnętrznych, mięśniami a skórą jest czynnikiem pozwalającym na odprowadzanie nadmiaru ciepła z wnętrza organizmu w kierunku otoczenia. W podwzgórzu znajduje się ośrodek termoregulacji. Steruje on kurczeniem i rozszerzaniem się naczyń krwionośnych, poprawą lub pogorszeniem stanu ukrwienia, a więc na podwyższenie lub obniżenie temperatury skóry. Innym mechanizmem termoregulacji jest **wydzielanie i parowanie potu**. Przyspieszenie i pogłębienie oddechu, zwiększenie wentylacji płuc, ocieplanie powietrza w jamie nosowej to ważne elementy termoregulacyjne człowieka. Wewnętrzna termoregulacja to zwiększenie lub zmniejszenie metabolizmu i ilości produkowanego ciepła, jednak zmiany te są ilościowo ograniczone. Stan termiczny organizmu charakteryzuje jego temperatura wewnętrzna oraz wartość bilansu cieplnego. **Bilans ciepła** jest to ilość ciepła wymieniana między organizmem a otoczeniem w różnych warunkach środowiska. Komfort cieplny zapewnia temperatura powietrza w przedziale 25-26°C i wilgotności około 50%.

Aktywność fizyczna, sport, praca fizyczna obniża temperaturę komfortu cieplnego. Przystosowania organizmu człowieka do zimna i gorąca to hartowanie polegające na stopniowym usprawnianiu mechanizmów termoregulacji. **Hartowanie** jest ważnym elementem aklimatyzacji. Na ogół osoby tęgie lepiej aklimatyzują się do zimna, szczupłe do wysokich temperatur.

Ludność odmiany żółtej wykazuje duże możliwości dostosowawcze do niskich temperatur, a odmiany czarnej do wysokich. Wydolność pracy fizycznej u ludności odmiany czarnej w wysokich temperaturach jest istotnie większa niż ludności pozostałych odmian białej czy żółtej. Obciążenia termiczne mogą nadmiernie obciążać system termoregulacji, doprowadzając w skrajnych przypadkach do udaru termicznego. Praca w wysokich temperaturach wymaga odpowiedniej ilości i jakości wypijanych płynów. Wskazana jest woda mineralna z chlorkami sodu i potasu, witaminą B_1 i C.

Zdolności termoregulacyjne noworodków są małe. Przy większej powierzchni ciała w stosunku do masy ciała, przy mniejszej kurczliwości naczyń włosowatych utrata ciepła jest ułatwiona. Małe dzieci są bardziej wrażliwe niż starsze na oziębienie i przegrzanie organizmu. Jednak większa niż u dorosłych przemiana materii powoduje, że posiadają one wyższą temperaturę ciała niż dorośli i jest im zatem cieplej.

Tab. 1. Zmiany z wiekiem częstości tętna i ciepłoty wg Wrzoska (1926)

Wiek	Tętno		Ciepłota	
(lata)	Chłopcy	Dziewczęta	Chłopcy	Dziewczęta
6	-	95	37,19	37,11
7	96	99	37,18	37,15
8	91	96	37,13	37,16
9	92	92	37,16	37,11
10	89	92	37,08	37,14
11	88	85	37,00	31,12
12	85	90	37,01	37,07
13	85	89	36,93	37,05
14	86	91	36,86	36,95
15	86	91	36,82	36,88
16	84	88	36,83	37,02
17	82	89	36,82	36,87
18	84	89	36,73	36,87
19	81	86	36,67	36,87
20	79	86	36,56	36,78
21	76	82	36,71	36,76
22	79	-	36,71	-
23	77	-	36,73	-

Źródło: Malinowski (2004)

3.6. Układ wewnątrzwydzielniczy (dokrewny, hormonalny; gr. endon – wewnątrz, krinen – wydzielać)

Tymi nazwami określamy drugi po nerwowym układ integrujący organizm w funkcjonalną całość. Oba układy są ze sobą ściśle powiązane. **Układ hormonalny** jest filogenetycznie starszy od układu nerwowego, w ontogenezie tworzy się z tkanki nabłonkowej. Tkanka ta wnika w głębsze warstwy ciała, nabiera zdolności wydzielniczych. Z tkanki tej powstają: 1) gruczoły otwarte, czyli zewnątrzwydzielnicze; 2) gruczoły zamknięte– wewnątrzwydzielnicze dokrewne. Z **gruczołów otwartych** wydzieliny wydostają się drogami odprowadzającymi na powierzchnię ciała lub na powierzchnię błon śluzowych wewnętrznych przewodów układu oddechowego i pokarmowego. Są to m.in. gruczoły potowe, łojowe, gruczoły śluzowe itd.

Gruczoły dokrewne można podzielić na: a) czysto dokrewne, odzielne zwarte narządy – przysadka, szyszynka, nadnercze, tarczyca i przytarczyce i b) dokrewne mieszane (trzustka, mózg, nerki, łożysko i gruczoły płciowe). Gruczoły dokrewne nie mają specjalnych dróg odprowadzających wydzielinę. Z komórek przechodzą one bezpośrednio do krwi (i limfy) co ułatwia bogate unaczynienie tkanki gruczołowej. Z krwią i płynami ustrojowymi wydzieliny gruczołów dokrewnych

docierają do wszystkich komórek organizmu. Nazwa wydzieliny – hormon, hormony pochodzi od greckiego słowa *hormao* – pobudzam. Niektóre hormony wyprodukowano syntetycznie. Znanych jest ok. 50 hormonów.

Sposób działania hormonów nie jest jeszcze w pełni poznany. Podobnie jak enzymy i witaminy hormony spełniają głównie funkcje biochemiczne w procesach przemiany materii jako biokatalizatory przyspieszające różnorodne reakcje chemiczne. Bez określonego hormonu określone reakcje chemiczne zachodziłyby długo lub wcale. Gruczoły dokrewne są funkcjonalnie ze sobą powiązane, stąd rozpatrujemy je w ramach jednego układu, chociaż hormony wykazują dużą różnorodność. Można podziwiać to, że bardzo niewielkie dawki tych substancji chemicznych w bardzo małych stężeniach wywierają tak silne i rozległe efekty. W przeciwieństwie do układu nerwowego – działanie hormonów jest wolniejsze i długotrwałe. Oczywiście i tu napotykamy pewne wyjątki, jak powszechnie znane wydzielanie adrenaliny – wzrost ciśnienia tętniczego krwi, pobudzenie akcji serca itd. Hormony pobudzają procesy biochemiczne i biofizyczne organizmu oraz koordynują i kontrolują je. Regulacyjno-kontrolujące funkcje można porównać do funkcji układu nerwowego i pod tym względem w obu tych układach zachodzą ścisłe powiązania i zależności czynnościowe.

Ośrodkiem, który reguluje działanie gruczołów dokrewnych oraz liczne funkcje narządów wewnętrznych jest podwzgórze. Neurony podwzgórza wydzielają substancje hormonalne – czynniki uwalniające (RF). Podwzgórze wpływa bezpośrednio na czynność przedniego płata przysadki mózgowej. Można wydzielić trzy poziomy funkcjonalne układu dokrewnego:

- poziom pierwszy – podwzgórze;
- poziom drugi – przysadka mózgowa;
- poziom trzeci – pozostałe gruczoły dokrewne: przysadka mózgowa w części wydzielania hormonów nietropowych, szyszynka mózgowa, gruczoł tarczowy (tarczyca), przytarczyczki, nadnercza, grasica, trzustka, gruczoły płciowe (gonady).

Porównanie działania układu dokrewnego i układu nerwowego pozwala nam na stwierdzenie nadrzędności układu nerwowego. Nadrzędność ta wynika z:

1 – nadrzędności roli kory mózgowej, której podlega podwzgórze powiązane licznymi połączeniami,

2 – z faktu, że układ dokrewny kontroluje i koordynuje tylko środowisko wewnętrzne, podczas gdy układ nerwowy reguluje także procesy wewnętrzne organizmu oraz łączy organizm ze środowiskiem zewnętrznym.

Liczne hormony nie posiadają swoistości gatunkowej, są zatem analogiczne u różnych zwierząt. Naukowo badaniem gruczołów dokrewnych ich strukturą i funkcją oraz wpływem na procesy życiowe, rozwojem organizmu zajmuje się endokrynologia. Hormony ssaków i człowieka można zaliczyć do trzech grup: sterydowe, polipeptydowe i peptydowe, aminowe.

Przysadka mózgowa. W początkowym rozwoju endokrynologii uważano, że przysadka mózgowa jest centralnym dysponentem układu dokrewnego, chociaż obecnie wiemy, że funkcję te spełnia podwzgórze. Wytworzona w podwzgórzu substancja uwalniająca (RF) pobudza przedni płat przysadki do wydzielania hormonu tropowego (zwrotnego), wzmagającego funkcje wydzielnicze gruczołu zależnego od przysadki. Hormony wydzielane przez gruczoły dokrewne podległe przysadce działają na podwzgórze, hamując w nim czynność wydzielniczą substancji pobudzającej przysadkę (RF). W ten sposób zamyka się cykl zależności i samokontrola tej grupy gruczołów dokrewnych.

Przysadka mózgowa należy do międzymózgowia, mieści się w zagłębieniu kości klinowej; jest wielkości małego orzecha laskowego o masie od 0,5 do 1g. Z podstawną częścią mózgowia łączy się tzw. lejkiem odchodzącym ze środkowej części podwzgórza. W gruczole wyróżnia się dwie części: gruczołową i nerwową. Liczba hormonów wydzielanych przez przedni płat przysadki nie jest ostatecznie poznana. Najważniejsze z nich to: 1 – hormon tyreotropowy (TSH) pobudzający tarczycę; 2 – hormon kortykotropowy (ACTH) wpływający na czynność kory nadnerczy; 3 – hormony gonadotropowe, które działają na gonady – jajniki u kobiet i jądra u mężczyzn. Z substancji początkowo rozpoznanej jako jeden hormon gonadotropowy wydzielono: a) folikulostymulinę (TSH) wpływającą na wydzielanie u kobiet estrogenów, b) hormon luteinizujący (LH) powodujący u kobiet przekształcenie się pęcherzyków Grafa w ciałko żółte – u mężczyzn pobudza rozwój komórek wytwarzających męskie hormony płciowe – androgeny; 4 – prolaktynę (LTH), która wpływa na wzrost gruczołów mlecznych i wydzielanie mleka oraz na ciałko żółte, które pod wpływem prolaktyny wydziela progesteron – hormon niezbędny do utrzymania ciąży; 5 – hormon wzrostu, somatotropina (STH, GH). Hormon ten nie działa na żaden inny gruczoł dokrewny, lecz wywiera wpływ na ogólnoustrojową przemianę materii. Hamuje proces rozpadu białek, sprzyja gromadzeniu się glikogenu w mięśniach i wątrobie, wzmaga spalanie tłuszczów.

Wśród licznych funkcji regulacyjnych procesów biochemicznych ważne jest oddziaływanie na tkankę chrzęstną, która pobudza do rozrostu. **Tkanka chrzęstna** rozrasta się pod wpływem hormonu wzrostu. Poza działaniem tego hormonu odbywa się natomiast rozrastanie się kości przez odkładanie się zmineralizowanych elementów kostnych pod błoną okostnową. Jest to bardzo powolny typ wzrastania kości. Współdziałająco na rozwój kości (chrząstek nasadowych) wpływa hormon tarczycy tyroksyna. Podobnie synergistycznie działają tu hormony płciowe, głównie androgeny – przyspieszają mineralizację chrząstek nasadowych.

Hormon wzrostu wykazuje swoistość gatunkową, stąd leczenie niedoborów musi uwzględniać ten fakt.

Tak jak wszystkie gruczoły dokrewne, tak i **przysadka** może podlegać zaburzeniom funkcjonalnym, w tym nadczynności i niedoczynności. Nadmierne wydzielanie hormonu wzrostu w rozwoju dziecka przejawia się wzrostem olbrzymim – **gigantyzmem**. Niektórzy osobnicy przekraczają nawet wysokość 2,5 m. Dotknięci tą przypadłością posiadają krótki tułów, długie kończyny. Jeśli nie są to skrajne przypadki kliniczne, to posiadają oni zadatki na przyszłych siatkarzy czy koszykarzy. Skrajne przypadki kliniczne często jednak cechuje **niedorozwój narządów płciowych, infantylizm, piskliwy głos**. Nadmiar hormonu wzrostu po okresie dojrzewania powoduje akromegalię. W chorobie tej rozrastają się początkowe i końcowe odcinki kości długich. Nadmierny rozwój dotyczy łuków brwiowych, szczęki i żuchwy, rąk i nóg. Z chorobą tą wiążą się inne dolegliwości, np. niemoc płciowa. **Nadczynność przysadki** w wieku dziecięcym powoduje niedostateczne wydzielanie hormonu wzrostu i w efekcie **karłowatość przysadkową**. Objawia się ona znacznym niedoborem wysokości ciała przy zachowaniu prawidłowych proporcji. Często karłowatość połączona jest z infantylizmem. Tylny płat przysadki mózgowej nie wytwarza hormonów, lecz jest zbiornikiem oksytocyny i wazopresyny wydzielanych przez podwzgórze. Wazopresyna reguluje wydalanie moczu i podnosi ciśnienie tętnicze krwi, oksytocyna wzmacnia skurcze mięśni u macicy ciężarnej podczas porodu. Wydzielany przez przysadkę mózgową hormon melanotropowy (MSH) pobudza komórki skóry do wydzielania melaniny.

Niektórzy przypuszczają, że zatrucie dymem tytoniowym uszkadza przysadkę płodu, prowadząc do słabszego wydzielania hormonu wzrostu. Z tego powodu noworodki kobiet palących wykazują często niedobory długości ciała.

Szyszynka mózgowa. Rola tego gruczołu długo była nieznana. Uważano ją za narząd szczątkowy – pozostałość rozwoju filogenetycznego. Kształtem jest podobna do szyszki sosny. Należy do międzymózgowia. Funkcjonalnie stanowi podstawę zegara biologicznego człowieka, jest odpowiedzialna za rytmy biologiczne, zwłaszcza dobowe. Odpowiedzialny za to jest hormon melatonina. Szyszynka wytwarza hormon opóźniający (hamujący) wytwarzanie hormonów płciowych, opóźniając procesy dojrzewania płciowego. Prócz tego wytwarza noradrenalinę i serotoninę, które wpływają na syntezę sterydów.

Gruczoł tarczowy umiejscowiony w przedniej dolnej części szyi jest gruczołem powiązanym z przysadką. Ma kształt podkowiasty, jest zbudowany z dwu płatów, lewego i prawego, które łączy więzina leżąca nad tchawicą. Gruczoł jest bogato unaczyniony, wydziela hormon tyroksynę. Do normalnego działania gruczołu niezbędna jest określona zawartość jodu w pożywieniu. W rejonach podgórskich niedobory jodu powodują **niedoczynność tarczycy**. Przejawia się ona przerostem dolnej części szyi – **wolem. Hormon tarczycy pobudza i przyspiesza przemianę materii. Niedobór hormonu powoduje zwolnienie przemiany materii, nadmiar przyspieszenie tej przemiany**. Tyroksyna wpływa też na wzrost organizmu, rozwój umysłowy, rozwój gruczołów i narządów płciowych, wygląd skóry, włosów.

Niedobór hormonu tarczycy przy niedoczynności gruczołu powoduje upośledzenie rozwoju fizycznego (opóźnieniem czasu dojrzewania) i umysłowego, dając objawy tzw. **matołectwa, kretynizmu**. Kretyni mają charakterystyczny wygląd: niski wzrost, dużą głowę, grube rysy twarzy, siodełkowaty nos, bezmyślny wyraz twarzy. Znaczny jest u nich niedorozwój narządów płciowych. Skóra jest nalana i sucha. Włosy rzadkie, łamliwe. Podawanie preparatów tarczycy może niwelować skutki tej choroby. Wole może występować przy nadczynności i niedoczynności tarczycy. **Nadmiar hormonu** jest m.in. przyczyną **choroby Basedowa**. Cechuje ją powiększenie tarczycy, wytrzeszcz gałek ocznych, pobudliwość nerwowa, przyspieszenie akcji serca, drżenie rąk, wychudzenie (efekt zwiększonej przemiany materii). Chorzy szybko się męczą, są rozdrażnieni, lękliwi, płaczliwi. Usunięcie części przerośniętego gruczołu leczy chirurgicznie tę dolegliwość. Niekiedy powiększenie tarczycy obserwuje się u młodzieży w okresie dojrzewania, co przejawia się „wolem młodzieńczym". Są to zaburzenia często przejściowe, wymagające jednak konsultacji endokrynologicznej.

Gruczoły przytarczowe – leżą na tylnej powierzchni płatów tarczycy w liczbie czterech. Mają wielkość grochu. Wydzielają hormon regulujący gospodarkę wapniową i fosforową – parathormon. **Niedoczynność przytarczycy** powoduje niski poziom wapnia we krwi, co prowadzi następnie do zwiększonej pobudliwości nerwowej. U dzieci z niedoczynnością przytarczyc występuje choroba – **tężyczka**. Przejawia się ona napadami bolesnych drgawek i skurczów mięśniowych. Ciało, szczególnie ręce, przybiera specyficznego ułożenia. Leczenie tężyczki polega na podawaniu preparatów z przytarczyc lub na ich przeszczepieniu. **Nadczynność przytarczyc** powoduje zwiększenie stężenia soli wapnia we krwi i zmniejszenie związków fosforu. Odwapnienie kości powoduje ich łamliwość. Nadmiar wapnia we krwi powoduje odkładanie się wapnia w nerkach.

Trzustka jest dużym gruczołem trawiennym i dokrewnym. Jako gruczoł trawienny wydziela ona sok trzustkowy do jelita cienkiego. Składnikami tego soku są liczne fermenty rozszczepiające składniki pokarmowe na proste przyswajalne przez organizm elementy. W miąższu trzustki występują ważne gruczoły dokrewne, zwane wyspami Langerhansa. Gruczoły te produkują **hormon insulinę**, która reguluje **gospodarkę wę-**

glowodanową. **Odpowiada on za szybkość zanikania glukozy z surowicy krwi.** Podwyższenie poziomu cukru we krwi zawdzięczamy innemu hormonowi trzustki, glukagonowi, który jest antagonistą insuliny produkowanym przez trzustkę. **Cukrzyca** jest wynikiem zaburzenia funkcji trzustki wywołanym **niedoborem insuliny**.

Nadnercza (gruczoły nadnerczowe). Są to małe, ważące 5-7 g parzyste gruczoły, umieszczone na górnych biegunach obu nerek. Kształtem przypominają kapelusz napoleoński (pieróg). Część rdzeniowa gruczołu jest zbudowana z tkanki pochodzenia nerwowego, część zewnętrzna korowa pochodzi z mezodermy. W parze z odmienną budową idzie odmienna czynność wydzielnicza obu części gruczołu. Część rdzeniowa produkuje adrenalinę i noradrenalinę, zaś część korowa kilkadziesiąt hormonów, które nazwano kortykosterydami lub kortykoidami. Adrenalina jest hormonem dawno poznanym i pierwszym, jaki otrzymano syntetycznie. Działanie adrenaliny i noradrenaliny jest różnorodne. Efekty są podobne do tych, jakie wywołuje podrażnienie współczulnego (sympatycznego) układu nerwowego. Wprowadzona do krwi **adrenalina** powoduje skurcz naczyń krwionośnych (z wyjątkiem naczyń odżywiających mózg i serce), przyspiesza akcję serca, podnosi ciśnienie krwi, wzmaga funkcje oddechowe. Działanie wywołują minimalne ilości hormonu – milionowe części grama adrenaliny. Stanowi to przykład tego, że minimalne dawki hormonów wywierają już bardzo silne reakcje. Adrenalina ma silny wpływ na przemianę materii, jej działanie jest przeciwne do wywieranego przez insulinę, powoduje bowiem zamianę glikogenu zawartego w mięśniach i wątrobie w cukier. Adrenalina uczestniczy w reakcjach stresowych organizmu, mobilizując go **do wysiłku, do walki lub ucieczki**.

Korowa część nadnerczy pełni bardzo złożone funkcje hormonalne. Produkuje ona sterydy, hormony, które chemicznie nawiązują do cholesterolu, mają podobną do siebie budowę chemiczną.

Androgeny są hormonami męskimi, które występują u obu płci. W okresie dzieciństwa wydzielane są w niewielkich ilościach, stałych w różnym wieku, aż do czasu dojrzewania płciowego. W tym właśnie okresie ma miejsce gwałtowny wzrost produkcji tych hormonów wydzielanych przez jądra. Androgeny odpowiadają za kształtowanie się drugo- i trzeciorzędowych cech płciowych na rozwój narządów płciowych, zwłaszcza zewnętrznych. Procesy te u chłopców wspomaga w okresie dojrzewania **testosteron** produkowany przez jądra. **Androgeny** stoją u podstaw przemian psychicznych tego okresu, wpływają na **popęd płciowy**, na **wrażliwość okolic erogennych, uczestniczą w wytworzeniu się i utrzymywaniu odruchów płciowych**, w tym odpowiadają za orgazm. Androgeny oddziaływają na wzrastanie, wspierając wydzielanie hormonu wzrostu, są więc odpowiedzialne za wielkość **skoku pokwitaniowego** wysokości ciała. Powodują **rozwój i dojrzewanie szkieletu, mineralizację i kostnienie elementów chrzęstnych w kościach**. Wpływają na rozwój **muskulatury**, pobudzają **rozrost włosów** w okolicach płciowych, rozwój owłosienia twarzy i powłok ciała, wywołują wzmożoną **potliwość w okresie dojrzewania**, zwiększają **kwaśny odczyn skóry, jej tłustość**. Są one przyczyną występowania młodzieńczego **trądziku skóry twarzy**.

Inne hormony sterydowe można podzielić pod względem czynnościowym na trzy grupy: **glikokortykoidy** regulujące metabolizm węglowodanów i białek, **mineralokortykoidy** regulujące gospodarkę mineralną i wodną oraz **kortykoidy** regulujące odczyny organizmu na czynniki chorobotwórcze i reakcje alergiczne. Działanie przeciwzapalne i przeciwalergiczne sterydów nadnerczowych jest ważne w lecznictwie, winny one być stosowane z innymi lekami, np. z antybiotykami przy zwalczaniu stanów zapalnych (np. stawów), jednak kuracja taka musi być stosowana pod kontrolą doświadczonego lekarza.

Doświadczalne usunięcia nadnerczy u zwierząt powoduje ich śmierć w ciągu paru dni. Zwierzę przestaje jeść, osłabieniu ulegają mięśnie szkieletowe i serce, zaburzona jest przemian materii, gospodarka wodna i mineralna, spada ciepłota ciała, w końcu występuje śpiączka i zwierzę ginie.

U ludzi **niedoczynność kory** nadnerczy może być wywołana gruźlicą tego gruczołu. Przejawia się to chorobą **Addisona** (cisawica). Jej zewnętrznym objawem jest brunatne zabarwienie skóry i błon śluzowych. Towarzyszy temu chudnięcie, szybkie męczenie się. Leczenie tej choroby polega na podawaniu hormonów kory nadnerczy i specjalnej diecie.

Nadczynność kory nadnerczy powoduje zaburzenia m.in. w rozwoju cech płciowych. Prowadzić może do występowania obojnactwa rzekomego, to jest do **wykształcenia się zewnętrznych narządów płciowych zarówno o cechach męskich, jak i żeńskich**. Dotyczy to przeważnie kobiet, u których przerośnięta łechtaczka imituje prącie. Prócz tego objawami nadczynności kory nadnerczy są: przedwczesna dojrzałość płciowa i wirilizm, czyli umężnienie budowy np. przerost krtani. Pojawia się męski typ zarostu (hirsutyzm) oraz męski popęd płciowy. Rdzeń nadnercza wydziela katecholaminy, adrenalinę i noradrenalinę w niewielkich ilościach. W czasie stresu, emocji oba hormony wydzielane są w większych ilościach. Powoduje to m.in. wzrost ciśnienia krwi, szybkości rytmu serca, stężenia glukozy we krwi. Są to objawy „zespołu ucieczki".

Gruczoły płciowe, gonady. Gonady pełnią podwójną rolę w organizmie, wydzielają hormony płciowe oraz w nich rozwijają się i dojrzewają komórki rozrodcze (u kobiet komórki jajowe, u mężczyzn plemniki). Produkcja hormonów płciowych jest funkcją we-

wnątrzwydzielniczą, produkcja i rozwój komórek rozrodczych jest funkcją zewnątrzwydzielniczą.

Gonada żeńska – jajnik jest parzystym gruczołem wielkości kasztana umiejscowionym w jamie brzusznej. Jako gruczoł wewnątrzwydzielniczy wytwarza dwa rodzaje hormonów sterydowych – **estrogeny i progesteron**. Hormony te stymulują rozwój wewnętrzny narządów płciowych i dojrzewanie dziewcząt. Pobudzają do rozwoju komórki jajowe znajdujące się w jajnikach od okresu embrionalnego. Bardzo ważną rolę estrogenów współdziałających z gonadotropinami przysadki – hormonem folikulino-tropowym (FSH) i luteino-tropowym (LTH) zwanym prolaktyną jest regulacja **cyklu miesięcznego** kobiet, przygotowanie **śluzówki macicy do przyjęcia i implantacji zapłodnionej komórki jajowej i dalej do utrzymania ciąży**. Niezwykle doskonały i precyzyjny jest mechanizm cyklu miesięcznego kobiet, którego indywidualny charakter winna dobrze poznać każda dojrzała biologicznie kobieta.

Gonada męska – jądro. Jest to także gruczoł parzysty o podwójnym działaniu – produkuje plemniki oraz wydziela hormony – **androgeny**. Jądra umieszczone są w worku mosznowym. Twór ten działa na zasadzie termostatu, zapewniając jądrom stałą temperaturę. Skurcze worka w przypadku chłodu i rozluźnienie w cieple służą tu jako regulator ciepłoty jądra. **Testosteron**, główny **androgen** męski silnie kształtuje psychikę mężczyzn. Popęd płciowy, potrzeba rozładowania napięcia seksualnego, sprawne funkcjonowanie seksualne stanowi wynik interakcji hormonów płciowych męskich ze stosownymi ośrodkami w mózgu. Testosteron warunkuje określoną sprawność psychiczną i intelektualną. Obserwacje wcześnie wykastrowanych chłopców, **eunuchoidalnych** osób wykazały wielkość różnic psychofizycznych. Należą do nich wierność, uległość, drobiazgowa dokładność. Sylwetkę tych osób określaną jako eunuchoidalną cechuje wysoki wzrost, długie kończyny dolne, krótki tułów, szerokie biodra, brak zarostu twarzy, wczesny rozwój podściółki tłuszczowej. U mężczyzn po okresie dojrzewania wysoki poziom androgenów utrzymuje się do około 40 lat. Jest to najbardziej twórczy i aktywny okres życia mężczyzn. Po tym czasie następuje stopniowy spadek poziomu androgenów i spadek aktywności organizmu.

Spadek czynności hormonalnej kobiet jest dość gwałtowny *(klimakterium) co współcześnie leczy się* dość masowo podawaniem syntetycznych hormonów żeńskich. U mężczyzn w starszym wieku zmieniają się proporcje między wydzielanymi androgenami i estrogenami.

Wzrost poziomu estrogenów jest odpowiedzialny za **przerost prostaty** (gruczoł krokowy) i powstanie **starczej ginekomastii**. Na przebieg prawidłowego rozwoju biologicznego i psychicznego wpływają wszystkie znane w organizmie człowieka hormony. Niektóre mają ograniczony zakres działania, inne znaczenie podstawowe.

Mechanizm hormonalnej kontroli rozwoju i dojrzewania nie jest nadal dokładnie poznany. Hormony działają na genetyczną transkrypcję biosyntezy białek, nukleotydów i związków wysokoenergetycznych. Mechanizm działania hormonów na tkanki jest bardzo złożony, ich rola polega na: 1) regulowaniu procesów homeostatycznych organizmu, czyli regulowaniu stałości środowiska wewnętrznego, 2) na regulowaniu procesów rozwojowych – wzrastania i dojrzewania, 3) kierowaniu mechanizmami zapłodnienia i rozrodu, 4) na sterowaniu aktywnością fizyczną i psychiczną. Dla zapewnienia tych funkcji niezbędne jest określone stężenie hormonów i wrażliwość tkanek na ich działanie, które jest zależne od wieku.

Oprócz hormonów wydzielanych do krwioobiegu istnieją lokalne hormony tkankowe. Przeważnie znajdują się one w różnych tkankach w postaci nieczynnej, a określone bodźce uaktywniają je. Takim hormonem jest m.in. **serotonina i histamina. Serotonina** podnosi ciśnienie tętnicze krwi, kurczy oskrzela, obniża wydzielanie moczu, powoduje skurcz mięśni gładkich licznych narządów, reguluje funkcje układu pokarmowego. **Histamina** występuje w skórze, jelitach, płucach, rozszerza naczynia krwionośne skóry, powoduje skurcz mięśni gładkich macicy, jelit, oskrzeli, pobudza wydzielanie kwasu solnego w żołądku. Inne jeszcze liczne hormony lokalne regulują funkcje układu trawiennego (gastryna, enterogastron, sekretyna, cholecystokinina). Kininy np. bradykinina powstają w osoczu, powodują rozszerzenie naczyń krwionośnych, obniżają ciśnienie krwi. Erytropoetyna wytwarzana w nerkach, powoduje wzrost aktywności krwiotwórczej szpiku kostnego. W komórkach całego organizmu powstają prostaglandyny pod wpływem pobudzeń nerwowych, działania hormonów czy leków. We krwi jest ich niewiele, gdyż szybko są metabolizowane. Obniżają ciśnienie krwi, działają antagonistycznie do adrenaliny i noradrenaliny, wpływają pobudzająco na motorykę przewodu pokarmowego, oddziaływają na przebudowę kości, hamują syntezę kolagenu w kościach i wiele innych procesów. Cytokininy liczące ok. 2 tys. peptydowych czynników wzrostu i różnicowanie regulują wzrost, różnicowanie i śmierć komórek.

3.7. Niektóre zaburzenia hormonalne

W okresie rozwoju wewnątrzłonowego w procesie embriogenezy może zachodzić nieprawidłowe ukształtowanie narządów płciowych będące efektem: 1) abberacji chromosomów płciowych, 2) nadmiernych ilości androgenów w życiu płodowym, 3) prawdziwego obojnactwa i rzekomego obojnactwa. Androgenizacja płodów żeńskich może być efektem zaburzeń chromosomów płciowych, np. zespół Turnera czy Klinefeltera, może wynikać z przerosłych nadnerczy czy torbieli jajników matki, która wykazuje zwiększony poziom an-

drogenów. Androgenizacja może też zachodzić w czasie prób utrzymania ciąży zagrożonej poronieniem, gdy stosowany jest w znacznych dawkach progesteron lub jego pochodne, np. preparat polski „syntolutan". Odchylenia rozwojowe są w zasadzie tym większe, im wcześniej leczy się ciężarną. W przypadkach przedwczesnego dojrzewania płciowego przyczyny mogą tkwić w nadmiernym w stosunku do wieku wydzielaniu hormonów gonadotropowych.

Od pewnego czasu nasila się dość rzadka wcześniej choroba – jadłowstręt psychiczny, **anoreksja,** której głównym objawem jest brak łaknienia, powstrzymywanie się od posiłków prowadzące do chudnięcia, aż do wyniszczenia. Chorobę opisał po raz pierwszy R. Morton w 1694 r. Mechanizm choroby polega na patologicznym pobudzeniu ośrodka sytości w podwzgórzu lub na zahamowaniu ośrodka łaknienia. Choroba dotyczy najczęściej dziewcząt w okresie dojrzewania lub młodych kobiet. U chłopców częstość anoreksji jest dziesięciokrotnie niższa. Początek choroby może powodować uraz psychiczny, a więc konflikty z rodziną, nauczycielami, zawód miłosny lub podjęta kuracja odchudzająca, mająca na celu likwidację nadmiernej tuszy. Do rzadszych przyczyn jadłowstrętu można zaliczyć infekcje. Wynikiem choroby jest zanik miesiączki, bóle głowy, zmiany usposobienia, stany lękowe i omamy, częsta jest wzmożona aktywność, zanik aktywności seksualnej. U chorych wykazano wysoki poziom inteligencji. Obniżona jest ciepłota ciała i ciśnienie tętnicze, osłabiona jest akcja serca, obniżona przemiana materii. Podstawą leczenia anoreksji jest psychoterapia.

Konsekwencją niedoboru insuliny jest cukrzyca, występująca u dzieci w częstości 4-5%. Duże znaczenie ma tutaj czynnik dziedziczny. Czynniki środowiskowe to wysokie spożycie węglowodanów i tłuszczów, błędy dietetyczne, leczenie hormonem wzrostu. Częstym czynnikiem wyzwalającym są katary. Cukrzyca u niemowląt jest niezmiernie rzadka, u dzieci starszych częstsza. Chore na cukrzycę dziecko ma poczucie odmienności, jest obarczone codziennym wstrzykiwaniem insuliny, testowaniem moczu, ograniczeniami dietetycznymi, występowaniem stanów hipoglikemii. Prowadzi to u dzieci do kompleksów i zaburzeń osobowości. Stany hipoglikemii występują zwłaszcza rano w czasie pobytu w szkole. Narastają objawy niepokoju, uczucia głodu, bóle głowy, drażliwość, senność, zaburzenia widzenia, bladość i wilgotność skóry. Pamiętać jednak należy, że odpowiednio leczone dziecko cukrzycowe może osiągnąć prawidłowy rozwój fizyczny i psychiczny, że nie powinno się czuć upośledzone, że ograniczenia dietetyczne nie są znaczne i trudne. Umiejętnie dobrane formy aktywności fizycznej działają podobnie jak insulina. Zalecane są sporty wymagające większego wysiłku fizycznego – lekka atletyka, pływanie, piłka nożna, zapasy, narciarstwo, gry zespołowe. Ćwiczenia fizyczne winny być organizowane, gdy dziecko jest po posiłku, nie na czczo, np. przed obiadem, lecz po południu. Zaleca się organizowanie dla tych dzieci letnich obozów wakacyjnych.

Piśmiennictwo

Malinowski A. (2004), *Auksologia. Rozwój osobniczy człowieka w ujęciu biomedycznym*, Zielona Góra.

4. Zmienność morfologiczna człowieka

4.1. Rasogeneza

Procesy różnicowania – rasogenezy jednolitego pierwotnie gatunku zachodzą wtedy, gdy powstają względnie izolowane grupy lokalne, zasiedlające nowe środowisko geograficzne. Specyficzne czynniki środowiska poprzez dobór naturalny wpływają na zmianę puli genowej. Skutkiem tych procesów w ciągu pokoleń są różnice genetyczne. Proces ten posiada zatem charakter adaptacyjny. Tempo zachodzących przemian zależy od szybkości przebiegu procesów selekcji naturalnej, czasu trwania działania czynników środowiska i stopnia izolacji międzygrupowej. Ważnym elementem jest też adaptacja kulturowa do środowiska, polegająca na kulturowym dostosowaniu się grupy do warunków środowiska (wykorzystanie informacji pozagenowej). Selekcja naturalna działa poprzez zróżnicowaną płodność (różną liczbę wydawanych na świat potomków) i zróżnicowaną długość życia.

Szybkość procesów adaptacyjnych zależy też od dryfu genetycznego działającego w małych izolowanych populacjach, który polega na przypadkowych wahaniach częstości genów, wywołanych zdarzeniami losowymi. Obszary, na których zachodzą procesy **rasogenezy nazywane są ogniskami rasotwórczymi**. Podobnie jak ma to miejsce u zwierząt, u człowieka zachodzą związki między strefami klimatycznymi, a występującymi u ludzi cechami morfologicznymi. Proporcje budowy ciała, wielkość powierzchni ciała, kształt twarzy i nosa oraz pigmentacja czy kształt włosów zależy od temperatury, otoczenia, wilgotności powietrza, nasłonecznienia. Klimat kształtuje też cechy fizjologiczne, np. zapotrzebowania pokarmowe, przemianę materii, wydalanie potu, odporność skóry na działanie promieniowania ultrafioletowego.

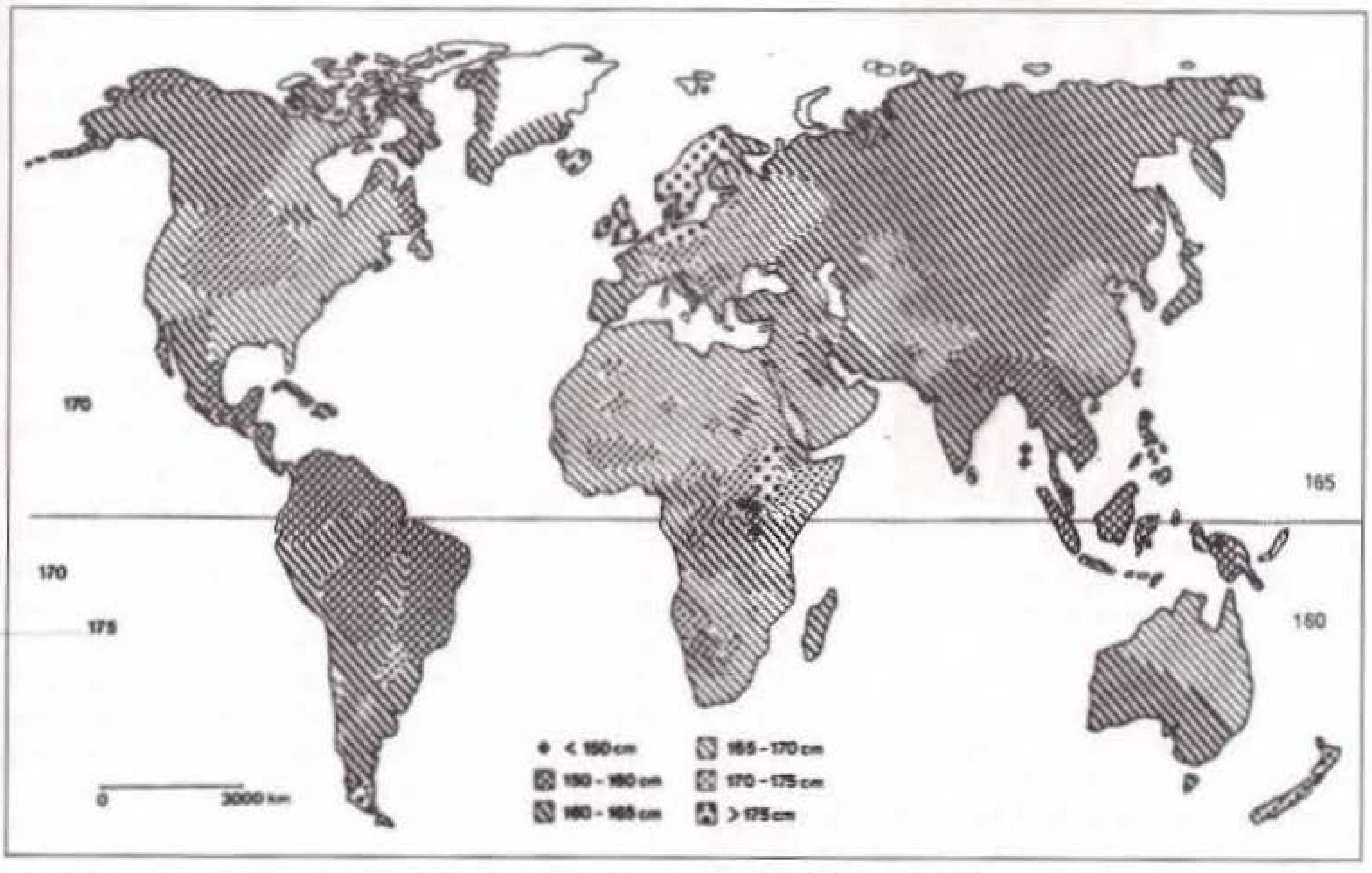
Hybrydyzacja, krzyżowanie się niektórych grup ludzkich wpływa również na procesy rasogenezy. Różnice rasowe powstają w czasie historycznym i są odwracalne. Są one tym większe, im:

1) dłuższy jest czas izolacji, np. geograficznej (wyspy, bariery górskie, rzeczne, morskie);

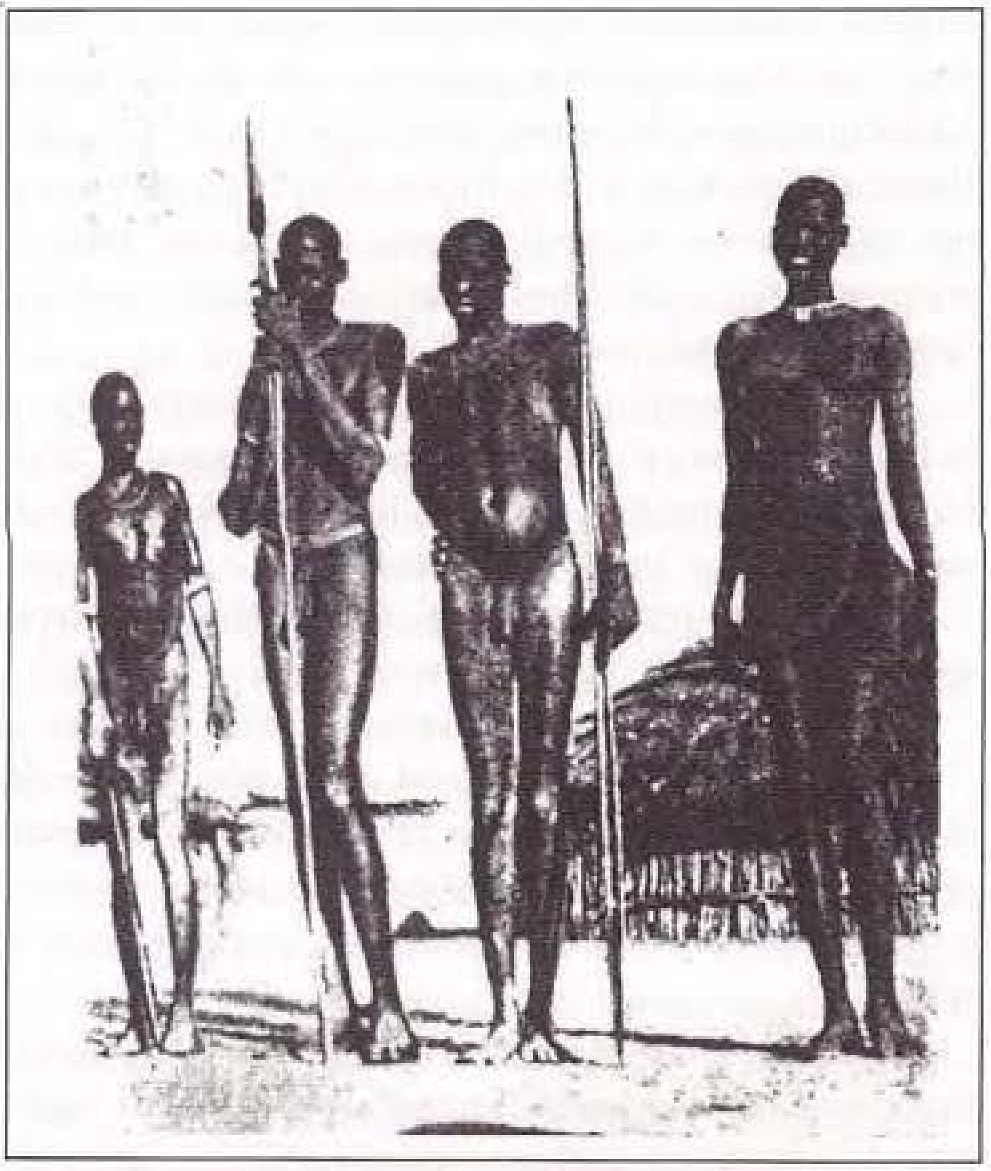
2) rzadsze są przypadki krzyżowania izolatów;

3) im bardziej różnią się od siebie środowiska. Są to – powtórzmy – procesy odwracalne. Rasy są wytworem historycznym, mającym swój początek i koniec, gdy kulturowo zostaną ujednolicone czynniki środowiska.

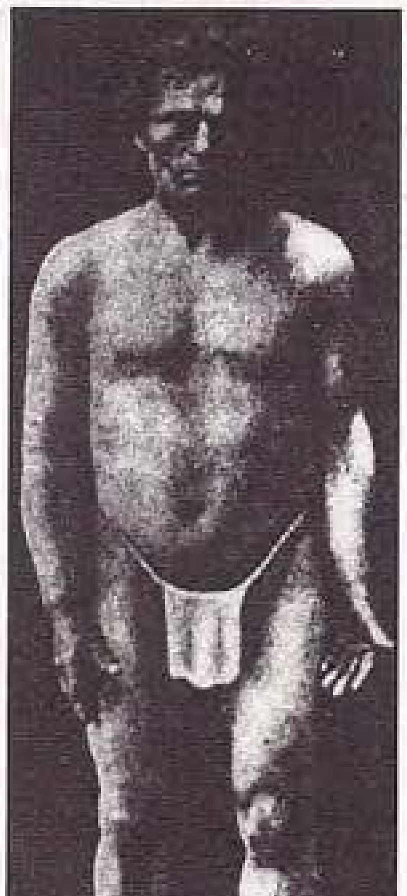
Związki pomiędzy wariantami cech morfologicznych, a właściwościami klimatycznymi różnych regionów świata opisali zoologowie już w XIX w. Tak m.in. J. Allen sformułował regułę ekologiczną, która głosi, **że rasy tego samego gatunku, które zamieszkują tereny chłodne, w porównaniu z rasami zamieszkującymi tereny gorące, cechuje skracanie dystalnych części ciała**. Potwierdził te zależności B. Rensch. C. Bergmann stwierdził, **że rasy zamieszkujące tereny ciepłe mają mniejszą masę ciała w stosunku do wysokości ciała niż rasy zamieszkujące tereny zimne**. Stosunek masy i objętości ciała do powierzchni ciała ludzi sta-



Ryc. 1. Geograficzna zmienność wysokości ciała dorosłych mężczyzn wg C. Walsera (1976)



Ryc. 2. Budowa ciała Nilotów – przystosowanie do klimatu gorącego (reguła Bergmanna)
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)



Ryc. 3. Budowała ciała Lapończyka – przystawanie do klimatu chłodnego (reguła Bergmanna)
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

nowi o możliwościach adiustacyjnych do temperatury otoczenia. Reguła ekologiczna C. Glogera głosi, **że ciemna barwa skóry (owłosienia, oczu) występuje na obszarach ciepłych i wilgotnych, jasna na terenach suchych i chłodnych.**

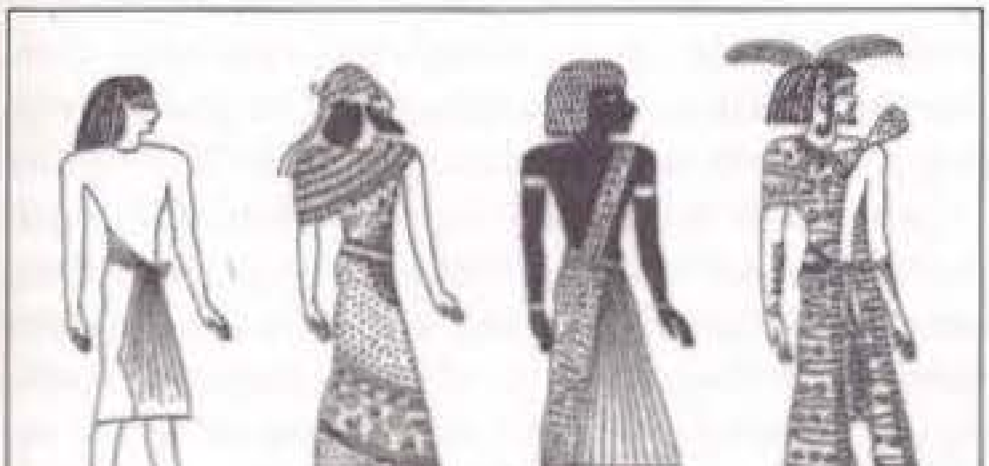
Na kształt nosa większy wpływ ma wilgotność niż temperatura powietrza. Zależność tę przedstawia reguła Thompsona-Buxtona, głosząca, **że zachodzi związek między szerokością nosa u człowieka a szerokością geograficzną i wilgotnością powietrza. W okolicach suchych i zimnych nosy są długie i wąskie (mogą one bardziej ocieplać i nawilżać powietrze), zaś w klimacie tropikalnym są one szerokie.**

Rosyjski antropolog T. Aleksiejew twierdzi, że istnieje korelacja między zawartością poszczególnych pierwiastków chemicznych w glebie, a cechami morfologicznymi głowy i wielkością ciała. Mikro– i makroelementy wprowadzone drogą pokarmową do organizmu w pożywieniu i wodzie są ważnym czynnikiem procesu rasogenezy, gdyż ich brak bądź nadmiar może uruchomić procesy adaptacyjne poprzez selekcję naturalną. Grupy ludzkie zamieszkujące regiony o glebach z dużą zawartością wapnia, fosforu, żelaza, glinu cechuje dłuższa i węższa głowa oraz duża wysokość ciała. Przeciwstawne warianty tych cech są w grupach ludzkich z niedoborami tych pierwiastków i z dużą zawartością krzemu. Ważnym elementem procesów rasogenezy jest również skład diety oraz możliwość zaspokajania potrzeb pokarmowych. Wydaje się, że w kształtowaniu się odrębności ludności odmiany żółtej miały właśnie spory udział niedobory ilościowe spożywanych pokarmów.

Procesy rasotwórcze zachodziły na etapie kulturowym, zbieracko-łowieckim. Prawdopodobnie protonegreoidzi pojawili się 90 tys. lat temu, a protomongoloidzi i protoeuropeidzi ok. 30 tys. lat temu, protoaustraloidzi ok. 60 tys. lat temu. Najstarszy kompleks rasowy, buszmeński powstał ok. 100 tys. lat temu. Kulminacyjne nasilenie tych procesów miało miejsce w górnym paleolicie i mezolicie, głównie od 15-10 tys. lat temu. Po tym okresie lokalne rasy powstawały głównie w wyniku metysacji ras głównych. Policentryści są zdania, że proces rasogenezy rozpoczął się na szczeblu *Homo erectus*. Próby odtworzenia rodowodów i historii ras są bardzo trudne. Czas pojawienia się wtórnych ognisk rasogenezy był różny. Różne lokalne czynniki biogeograficzne kształtowały liczne ekumeny (obszary stałego osadnictwa) człowieka. Rozwój kultury materialnej, migracje, metysacja zmniejszały możliwości rasogenezy i znosiły stopniowo adaptacyjny charakter cech rasowych.

Termin **rasa** posiada źródłosłów arabski – *ras* – głowa, początek, pochodzenie. Pierwszy użył ten termin Tanta w 1606 r., a do klasyfikacji form ludzkich wprowadził F. Bernier (1684). W literaturze naukowej termin „rasa" w odniesieniu do człowieka pojawił się w 1749 r. za sprawą francuskiego przyrodnika Georges'a Bufona (Ćwirko-Godycki, Drozdowski 1992). Ze zróżnicowania rasowego zdawali sobie sprawę twórcy świata antycznego: Egipt, Grecja, Rzym, Daleki Wschód.

Ryc. 4. Różnorodność rasowa dawnych Egipcjan z XIV w. p.n.e.
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)



Ryc. 5. Klasyfikacja różnic rasowych wg starożytnych Egipcjan z XIV w. p.n.e.
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Rasy są jednostkami powstałymi w trakcie niezakończonej dyferencjacji podgatunkowej. Zdefiniowanie tego terminu jest trudne. Wiktor Bunak (1938) twierdził, że rasa nie stanowi kategorii absolutnej, lecz historyczną, jest pewnym etapem powstawania form. Każda epoka posiada swe rasy, które mają konkretne przejawy morfologiczne. J. Rogiński i M. Lewin (1978) definiowali rasę jako zbiór ludzi posiadających podobieństwo typu fizycznego, którego pochodzenie wiąże się z określonym arealem. Rasy różnią się cechami fizycznymi, często wysokością ciała. Współcześnie cechy rasowe nie mają znaczenia adaptacyjnego, lecz wykazują pewne znaczenie adaptabilne i zmienność ontogenetyczną.

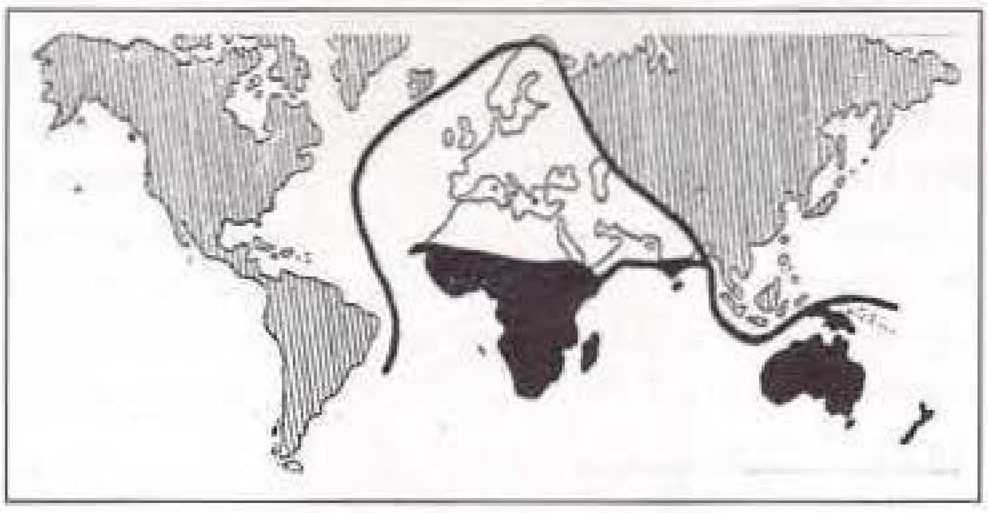
Według T. Bielickiego (2005) termin „rasa" zdefiniować można jako takson (jednostkę systematyczną szczebla niższego od gatunku), a dokładniej – jako ugrupowanie podobnych do siebie populacji gatunku, charakteryzujących się pewną konstelacją cech uwarunkowanych genetycznie, różną od konstelacji charakteryzujących inne analogiczne ugrupowania. Jego zdaniem „rasy geograficzne" i przynamniej niektóre „rasy lokalne" nie są tylko sztucznymi tworami klasyfikatorów, lecz rzeczywistymi taksonami mającymi realność biologiczną, a to z uwagi na dwie okoliczności: 1) kompleksy cech uznawanych za wyróżniki poszczególnych ras mają znaczenie adaptatywne; 2) różnicom międzyrasowym w tradycyjnie diagnostycznych cechach (pigmentacja, morfologia głowy, owłosienie) towarzyszą także różnice, np. w tempie rozwoju osobniczego, w niektórych cechach fizjologicznych i być może psychometrycznych oraz motorycznych.

Rozwój badań zróżnicowania wewnątrzgatunkowego człowieka prowadził przez kilka koncepcji, z których należy wymienić klasyfikacje przedlinneuszowskie, geograficzne, typologiczne, populacyjne, klasyfikacje zmienności genetycznej w przestrzeni geograficznej (zmienność klinalna). Termin odmiana stosuje się do naturalnej różnorodności wewnątrzgatunkowej, termin rasa na ogół do różnorodności hodowlanej, chociaż istnieją również naturalne rasy zwierząt. G. Buffon uważał rasę za odmianę wytworzoną i utrwaloną pod wpływem klimatu, pożywienia i trybu życia. Pojęcia odmiana i rasa często są traktowane jako synonimy. W 1684 r. Berner w pracy pt. „Nowy podział Ziemi podług różnego gatunku ras zamieszkujących ją ludzi", wyróżnił: 1 – Europejczyków i Azjatów zachodnich; 2 – Azjatów wschodnich i Lapończyków. Linneusz rodzaj Homo Sapiens dzielił na: 1 – Homo europaeus; 2 – Homo americanus; 3 – Homo asiaticus; 4 – Homo asser. Wyróżnił też typy ludności Szwecji: Gotów, Finów, Lapończyków. Jako cechy wyróżniające rasy przyjmował barwę skóry, włosów i oczu, kształt nosa oraz cechy psychiczne.

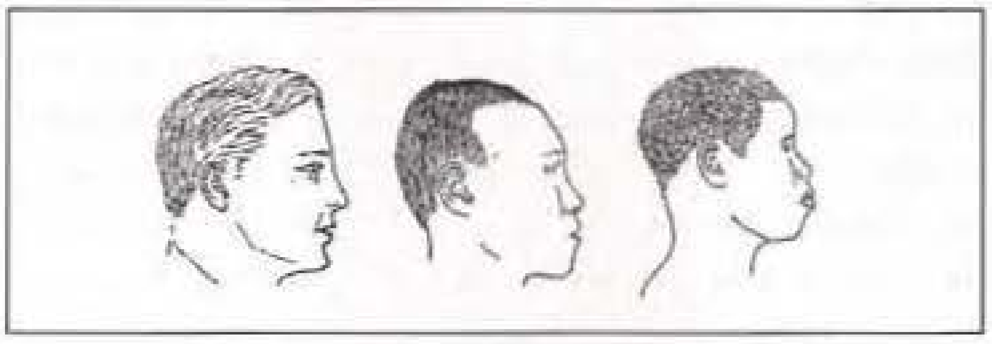
Przed Linneuszem R. Bradley w 1721 r. wyodrębnił ludzi białych i czarnych, gdy Immanuel Kant wyróżnił cztery odmiany człowieka, które miały powstać w zależności od klimatu: 1) Indianie, Eskimosi, Mongołowie – klimat zimny – **odmiana czerwona**; 2) Hindusi, Arabowie – klimat suchy, gorący – **odmiana żółta**; 3) Europejczycy – klimat wilgotny – **odmiana biała**; 4) Murzyni – klimat wilgotny, ciepły – **odmiana czarna**. Karol Linneusz w 1758 r. przedstawił podział ludzi, wyróżniając rasy według kontynentów: *Homo europaeus, Homo asiaticus, Homo americanus* i *Homo africanus*. Rasom tym przypisywał specyficzne cechy morfologiczne i charakterologiczne. Włączył też człowieka do systematyki zwierząt, wskazując na jego związki z naczelnymi. W 1784 r. Jochann F. Blumenbach, przyjmując geograficzne kryteria, wyróżnił rasy: kaukaską, etiopską, mongolską, amerykańską i malajską. Opisał je pod względem kształtu i budowy głowy, włosów i cech pigmentacyjnych. F. Blumenbach (1753-1840) uważał, że granice między rasami nie są ostre i ostatecznie wszelkie klasyfikacje rasowe są mniej lub bardziej dowolne. Klasyfikacje geograficzne w rozbudowanej posta-

ci podał pod koniec XIX w. J. Deniker (1900), R. Biasutti (1959), w Rosji, W. Bunak 1938), J. Rogiński i M. Lewin (1978) i inni. Przyjmowali oni założenie, że rasa jest to zbiór ludzi posiadających podobieństwo typu fizycznego, którego pochodzenie wiąże się z określonym arealem. Rosyjskie systemy klasyfikacyjne przyjmują trójstopniowość zróżnicowania rasowego. N. Czeboksarow (1951) wyróżnił trzy duże rasy powstałe we wczesnych etapach zróżnicowania się gatunku, dwadzieścia dwie wtórne (małe) rasy oraz grupy typów antropologicznych, które liczą się w różnych ujęciach autorów rosyjskich do liczby ponad 50. Rasy to jednostki powstałe w rezultacie niezakończonej podgatunkowej dyferencjacji. Dużą popularność uzyskała klasyfikacji działającego w połowie XX w. we Wrocławiu Egona von Eickstedta. Można stwierdzić, że klasyfikacje geograficzne wykazują dużą zgodność, różniąc się głównie szczegółowością podziałów. Do dziś utrzymuje się podział gatunku *Homo sapiens* zaproponowany przez G. Cuviera (1812), opierający się na cechach barwnikowych skóry. Wyodrębnił on mianowicie w obrębie gatunku trzy odmiany (*varietas*):

1) **czarnoskórą** – melanoderma,
2) **żółtoskórą** – xantoderma,
3) **białoskórą** – leukoderma.



Ryc. 6. Trójdzielność antropologiczna świata (częściowo wg Eickstedta)
Źródło: Malinowski (2004)



Ryc. 7. Przedstawiciele trzech odmian rodzaju ludzkiego: a – człowieka biały; b – żółty; c – czarny (wg Modrzewskiej)
Źródło: Malinowski (2004)

4.2. Klasyfikacje typologiczne i odmiany ras

Przyjmują one trójdzielność gatunku ludzkiego na odmiany. E.A. Hooton (1947) oprócz odmian wyróżnił podrasy zasadnicze powstałe na określonych arealach wskutek mutacji, metysacji i przystosowania do warunków środowiska. Podrasy tworzą się w skutek tych samych procesów, które doprowadziły do powstania odmian. Podrasy złożone to ustabilizowani mieszańcy ras zasadniczych. Trzecią kategorią rasową są typy mieszane powstające później na skutek mieszania się podras zasadniczych i złożonych. **Podstawową jednostką w koncepcji typologicznej jest osobnik, z którym zespolony jest specyficzny zestaw cech morfologicznych.** Założenia tej koncepcji opierają się na podstawach genetyki formalnej, teorii dziedziczenia, sprzężenia genetycznego cech, plejotropii, rozszczepienia się mieszańców, zasadzie dominacji i recesji w dziedziczeniu cech. Dziedziczenie plejotropowe zakłada to, że jeden gen może decydować o kilku cechach, które pozornie nie mają ze sobą związku. Zatem przekazywane międzypokoleniowo cechy nie są niezależne od siebie. Dotyczy to cech używanych w typologicznej diagnostyce rasowej. Geny sprzężone w chromosomach mogą dziedziczyć się łącznie, stąd nie dziedziczy się genów decydujących o cechach niezależnie od siebie, lecz łącznie te geny, które decydują o zespołach cech. Zmienność form rasowych wynika z hybrydyzacji (mieszania się składników rasowych), a niekiedy ze stabilizacji form mieszanych. Trójpodział gatunku ludzkiego na odmiany jest niekompletny. Trudno weń włączyć grupy rasowe tubylców Australii, Melanezji, Polinezji, Ajnów, Weddów, a nawet Buszmenów. Jednakże praktyczność trójpodziału odmian człowieka, wynikająca z ilościowej przewagi uzasadnia ich ogólną charakterystykę.

Odmiana czarna. Ludzi tej odmiany cechuje ciemnobrunatna barwa skóry, w różnych odcieniach brązowa, czarne włosy, ciemnobrązowe (piwne) zabarwienie tęczówki oczu. Włosy są bardzo silnie skręcone, gdyż mają przekrój nerkowaty i są sierpowato osadzone w skórze. Stanowią one dobrą izolację od przegrzania głowy. Twarz jest stosunkowo mała, zaokrąglona lub wąska z szerokim niskim nosem. Często otwory nosowe są długością ustawione równolegle do czerwieni wargowej. Szczęki często wysunięte do przodu (prognatyzm), wargi grube, mięsiste. Tułów jest krótki z szeroką klatką piersiową i ramionami. Kończyny górne i dolne w stosunku do tułowia są długie, a nawet bardzo

Tab. 1. Rasy ludzkie według E. von Eickstedta (1934)

Pień	Kręgi ras	Rasy poboczne	Rasy specjalne	Formy pośrednie
Leukodermiczny	europeidzi	polinezydzi	weddydzi	ajnuidzi
Melanodermiczny	negrydzi	melanezydzi	pigmidzi	australoidzi
Ksantodermiczny	mongoloidzi	indianidzi	eskimidzi	koisanidzi

długie. Długie o dużych powierzchniach stawowych są kości długie, zwłaszcza na kłykciach kości udowej. Wyższe położenie więzadła rzepkowego to m.in. czynniki uzdolnień biegowych i skoczności, a duży zasięg ramion uzdolnień bokserskich. Cechy morfologiczne tej odmiany stanowią o dobrym przystosowaniu do tropiku. Warunkuje to duża powierzchnia ciała, duża liczba gruczołów potowych, krótkie, szerokie drogi oddechowe, co usposabia do dobrej termoregulacji. W pocie jest duża zawartość wody, a mniejsza, niż u innych odmian, związków (soli) mineralnych. Stąd duża jest przydatność przedstawicieli tej odmiany do pracy w wysokich temperaturach. Pewne różnice fizjologiczne wiążą się z wydzielaniem hormonów. Poziom testosteronu jest wyższy u mężczyzn tej odmiany. Ciemna barwa skóry dobrze zabezpiecza przed nowotworami skóry. Rozwój osobniczy od dzieciństwa do starości przebiega szybciej niż u odmiany białej i żółtej. Zwraca się uwagę na znaczne uzdolnienia artystyczne ludności tej odmiany. Można współcześnie zauważyć, że tzw. Afroamerykanie stanowią ludność wyselekcjonowaną względem tubylców Afryki, co też znajduje wyraz w silnej budowie ciała.

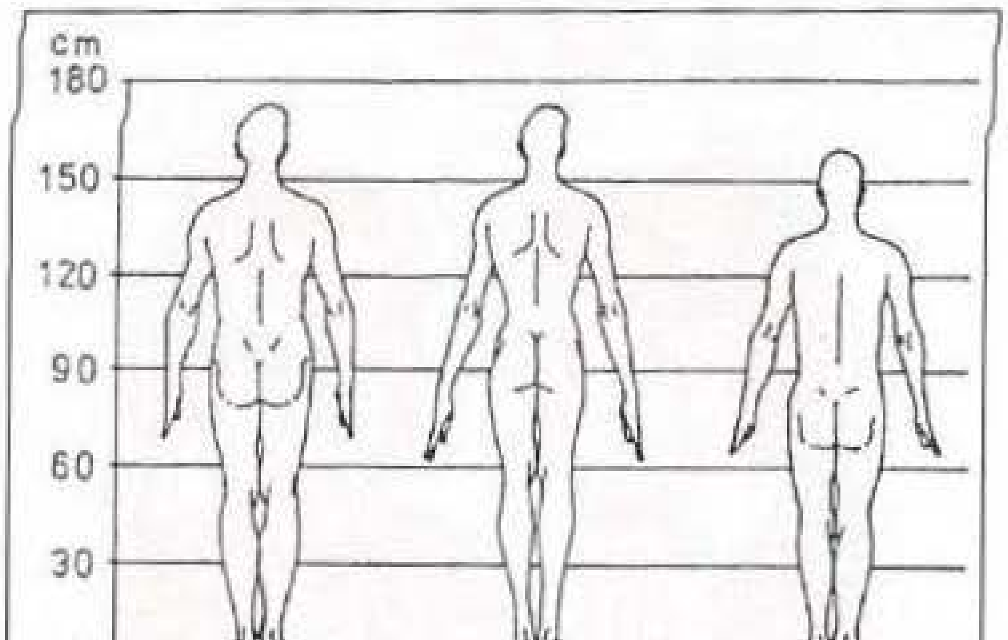
Odmiana żółta. Ludzie należący do tej odmiany posiadają skórę żółtą o różnych odcieniach od jasnożółtej do żółtobrązowej. Oczy są piwne, włosy czarne grube, sztywne, o przekroju okrągłym, prostopadle osadzone w skórze. Owłosienie ciała jest bardzo skąpe. Twarz jest duża, płaska o okrągłym zarysie. Wynika to z szerokiego ustawienia kości jarzmowych zwróconych silnie ku przodowi (phenozygja). Tam gromadzi się podściółka tłuszczowa, chroniąca przed mrozem. Nos jest niewydatny, płaski o okrągłych lub owalnych otworach. Część zębowa szczęk wysunięta do przodu - prognatyczna. Dolna krawędź otworu nosowego jest zaokrąglona. Szpara oczna jest wąska, skośna do wewnątrz, *a powiekę górną pokrywa fałda mongolska. Stano*wi to dobrą ochronę przed olśnieniem przez promienie słoneczne odbijane przez zlodowaciały śnieg. Długi tułów i krótkie kończyny utrudniają wymianę cieplną ze środowiskiem. Dobre przystosowanie do zimna wyróżnia się uzdolnieniami motorycznymi w gimnastyce, w sportach zręcznościowych. „Żółci" posiadają małe uzdolnienia werbalne, duże trygonometryczne, matematyczne. Procesy ontogenezy są zwolnione. Małe wymiary żołądka, wątroby itd. stanowią o stosunkowo niewielkich zapotrzebowaniach pokarmowych. U mężczyzn słabe jest wydzielanie testosteronu, co zabezpiecza ich przed rakiem prostaty.

Odmiana biała. Przedstawiciele tej odmiany posiadają skórę o zabarwieniu od różowo-białego po śniade. Włosy od bardzo jasnych (blond) do bardzo ciemnych (brunet). Włosy z tendencją do falistości dzięki owalnemu przekrojowi i ukośnemu osadzeniu w skórze. Bardzo silny jest zarost twarzy i owłosienie ciała. Szpara oczna jest prosta, szeroka. Nos wystający wąski. Twarz średnioszeroka. Otwory nosowe wydłużone równolegle położone do siebie, szczęki ortognatyczne (cofnięte). Tułów mniej więcej równy kończynom dolnym. Cechy morfologiczne dostosowane do klimatu o małym stopniu nasłonecznienia, w warunkach m.in. zalesionego terenu. Ontogeneza przebiega wolniej niż u odmiany czarnej, a szybciej niż u żółtej. Przekrój uzdolnień zróżnicowany. Uzdolnienia werbalne, matematyczne.

Jak wynika z powyższych opisów różnice międzyodmianowe widoczne są głównie w proporcjach budowy ciała. W każdej z trzech odmian można wyróżnić elementy rasowe wysoko, średnio i niskorosłe. Ludność niskorosła to w głównej mierze mieszkańcy puszcz i dżungli pasa przyrównikowego. Różnice proporcji budowy ciała przedstawicieli trzech odmian człowieka ilustrują dane wyrażające stosunek długości kończyn dolnych (mierzonych do wysokości punktu trochanterion) w stosunku do wysokości ciała. U przedstawicieli odmiany białej przeciętna wartość tej proporcji wynosi 52,6%, u odmiany czarnej 53,2%, gdy u żółtej tylko 50,1%. Natomiast długość kończyny górnej do wzrostu wynosi odpowiednio 45%, 47,5% i 43,8%. Rozstaw boczny ramion (sięg) w stosunku do wzrostu wynosi u odmiany białej 104,5-107,4%, czarnej 104,9-108,1% i u żółtej 98-100%.

Wartość długości tułowia odnoszona do wzrostu jest następująca:

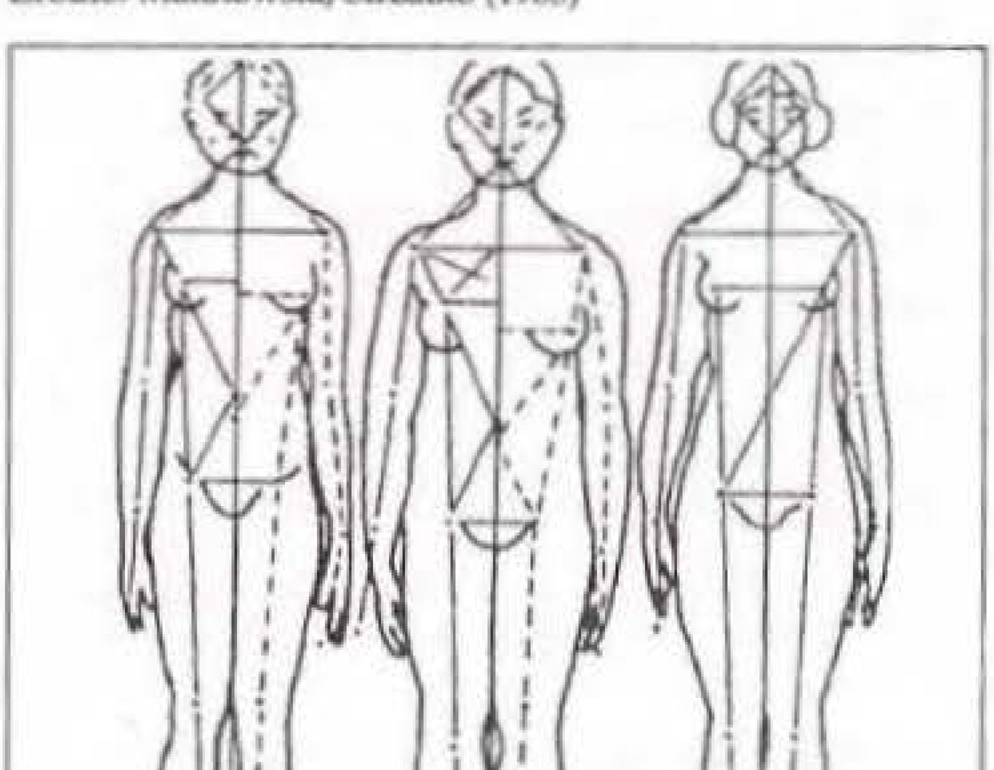
Odmiana	Długości tułowia	Wskaźnik
biała	548	33,5
czarna	509	32,0
żółta	528	33,6
australoidzi	501	33,2



Ryc. 8. Różnice międzyodmianowe sylwetek mężczyzn
Źródło: Malinowski (1994)

Ryc. 9. Zmienność geograficzna częstości występowania grupy krwi 0 w Europie. Strzałkami oznaczono gradienty spadku częstości cechy – koncepcja zmienności klinowej
Źródło: Malinowski, Strzałko (1985)

Ryc. 10. Zmienność geograficzna częstości występowania grupy krwi B w Europie. Strzałkami oznaczono gradienty spadku częstości cechy – koncepcja zmienności klinowej
Źródło: Malinowski, Strzałko (1985)



Ryc. 11. Różnice międzyodmianowe sylwetek kobiet
Źródło: Malinowski (1994)

KONCEPCJE POLSKIEJ SZKOŁY ANTROPOLOGICZNEJ

Główne koncepcje tej szkoły sformułował J. Czekanowski w okresie pierwszej i drugiej dekady naszego stulecia; zakładają one:

1. Realność istnienia składników antropologicznych o określonych zespołach cech, dające się wykazać za pomocą metod statystycznych.

2. Dzięki plejotropii lub sprzężeniu genetycznemu dziedziczone są zespoły cech decydujące o typie rasowym.

3. Typy mieszane przy krzyżowaniu podlegają rozszczepieniu; rzadziej ulegają stabilizacji.

4. Podstawowe jednostki taksonomiczne to elementy rasowe pierwotne (odmiany), elementy antropologiczne, stanowiące „czyste" rasy powstałe drogą stopniowej stabilizacji mieszkańców oraz typy antropologiczne, stanowiące heterozygotyczne mieszańce dwóch elementów.

5. Częstość elementów antropologicznych w zróżnicowanej genetycznie populacji daje się opisać tak zwanym prawem częstości typów antropologicznych Czekanowskiego, które wynika z prawa Hardy-Weinberga.

Grupy ludzkie mają charakter wykrzyżowujących się populacji biologicznych, pozostających w stanie równowagi. Zróżnicowanie rasowe człowieka zachodziło na trzech poziomach: 1) powstanie trzech odmian podstawowych, 2) powstanie elementów antropologicznych (ras czystych), 3) powstanie typów antropologicznych (mieszańcy rasowi).

Element antropologiczny stanowi podstawową jednostkę taksonomiczną – wzorzec, który charakteryzuje szczególna kombinacja kilku czy kilkunastu cech. Typ antropologiczny – mieszaniec dwóch elementów – stanowi wzorzec o szerszym zakresie zmienności cech taksonomicznych w stosunku do elementów.

Populacje ludzkie, grupy etniczne różnią się między sobą częstością występowania elementów rasowych, wyrażoną w procentach, czyli składem rasowym (antropologicznym). Różnice przeciętnych wartości poszczególnych cech między populacjami nie stanowią zatem istotnych różnic rasowych. Tak więc populacje ludzkie nie stanowią całości jednolitych rasowo.

Dziedziczenie typu antropologicznego jest zgodne z zasadami genetycznymi Mendla:

1) prawo rozszczepiania się przy krzyżowaniu mieszkańców,

2) prawo dominacji mendelistycznej,

3) hipoteza mendelistycznego dziedziczenia typu morfologicznego,

4) hipoteza o stałości typu morfologicznego, warunkowanego zespoleniem dominacji z rasą.

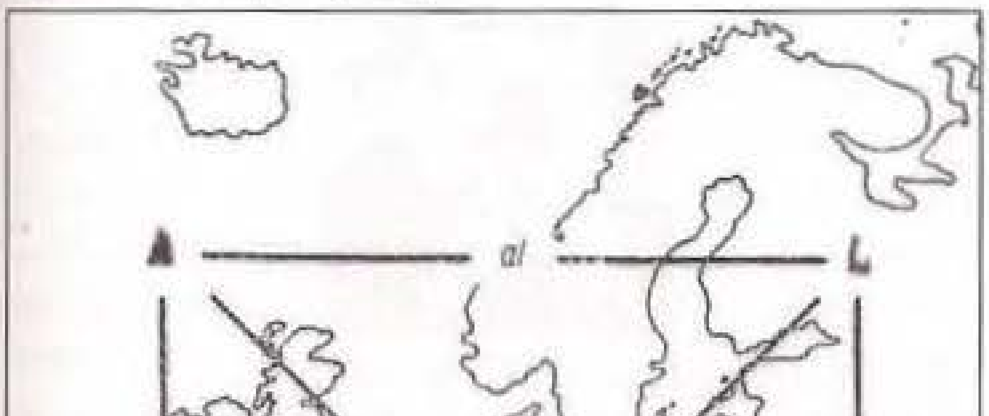
4.3. Charakterystyka elementów antropologicznych

Składniki ludności Europy są następujące:

1. Nordyczny (A) Obszar najwyższej częstości występowania tego elementu związany jest z terenami okalającymi Morze Północne - Skandynawia po Islandię oraz Bałtyk - po górne dorzecze Dniepru.

Przedstawicieli tego elementu charakteryzuje jasna pigmentacja - skóra cienka, biała o odcieniu różowym, włosy blond, oczy niebieskie. W budowie ciała charakterystyczne są: długa głowa, wąska twarz, nos wąski prosty lub wypukły. Długa szyja o zaznaczonej silnie chrząstce tarczowatej (jabłko Adama). Wzrost wysoki, sylwetka smukła, lekko spadziste barki, długa płaska klatka piersiowa, tułów w stosunku do kończyn krótki, płaskie pośladki, słabo zaznaczone wcięcie w talii, długie przedramię i podudzie o szerokich nasadach dalszych, stopy i ręce wąskie, kościste. Pięta nieco odstająca, wysklepienie stopy mierne.

Ryc. 12. Element nordyczny
Źródło: Malinowski (1994)



Ryc. 13. Wzajemne ustosunkowanie poszczególnych elementów i typów antropologicznych w ujęciu Czekanowskiego: A - nordyczny, E - śródziemnomorski, H - armenoidalny, L - laponoidalny; ae - północno-zachodni, al - subnordyczny, ah - dynarski, eh - litoralny, el - sublaponoidalny, hl - alpejski (wg Modrzewskiej)

2. Śródziemnomorski (E). Największe skupiska tego elementu występują na pobrzeżach Morza Śródziemnego, zwłaszcza od strony północnej, od Atlantyku na zachodzie - do obszarów subkontynetu indyjskiego. Odznacza się ciemną pigmentacją: śniada skóra, ciemne włosy i tęczówka oczu, i średnim lub niskim wzrostem. Głowa długa o silnie wypukłej potylicy, wąska twarz o dość szerokim czole; wąski, lekko wypukły nos. Tułów proporcjonalny do wzrostu, wcięta talia, wypukłe pośladki, ręce i stopy dość małe, stopa silnie wysklepiona.

Ryc. 14. Przedstawiciel rasy śródziemnomorskiej E
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

3. Armenoidalny (H). Centrum tego elementu stanowią populacje kaukaskie, dość znaczny ich udział występuje w zachodniej części Półwyspu Bałkańskiego (Czarnogóra). Przedstawicieli tego elementu charakteryzuje bladoróżowa skóra, kruczoczarne włosy i ciemne oczy. Budowa ciała dość masywna, wzrost dość wysoki, głowa krótka o płaskiej potylicy, twarz długa o trójkątnej zwężającej się długiej żuchwie, nos wąski, mięsisty, bardzo wydatny (garbaty). Kończyny długie w stosunku do tułowia, obfite owłosienie ciała.

Ryc. 15. Element armenoidalny
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Ryc. 16. Element armenoidalny – szkic egipski z XXXV w. p.n.e.
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

4. Paleoeropoidalny (P). Element ten był charakterystyczny dla północnego areału Europy wczesnośredniowiecznej. Współcześnie występuje głównie w Finlandii. Wysokorosły, o silnej budowie ciała, białoróżowej skórze z piegami, oczy niebieskie, jasnożółte włosy z odcieniem rudym. Dość szeroka twarz i nos, który może być lekkowklęsły, głowa długa. Ze względu na niski odsetek udziału tego elementu w populacjach ludności Europy jest on w analizach typologicznych na ogół pomijany.

5. Element laponoidalny (L). Obszar występowania tego elementu rozciąga się od podbiegunowej strefy Europy (Laponia, Karelia), po obszary północno- wschodnioeuropejskie i centralną Azję. Dość licznie występuje w górzystych obszarach Karpat i Alp. Przedstawicieli cechuje płowożółta skóra, niezbyt ciemne oczy i włosy (szatyn), które zawsze są proste. Wzrost jest raczej niski, głowa krótka, szeroka, krótka twarz, nos szeroki wklęsły, długi tułów w stosunku do kończyn, budowa krępa, silna, przysadzista. Duże wymiary szerokościowe ciała, np. klatki piersiowej, bioder, rąk i stóp. Element ten J. Czekanowski uznał jako pierwotną rasę odmiany żółtej. Wśród typologów trwały spory na temat przynależności tego elementu do odmiany żółtej i białej, bowiem wykazuje on właściwości stojące na granicy charakterystycznych cech obu tych odmian. Na ogół jednak morfologicznie związany jest bardziej z odmianą żółtą.

Ryc. 17. Element laponoidalny
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Składniki ludności Azji są następujące:

1. Laponoidalny.

2. Paleoamerykański – charakterystyczny dla populacji Indian amerykańskich. Silnie wydłużona głowa, szeroka twarz, średniożółta skóra, ciemne włosy i oczy.

3. Centralnoazjatycki – cechuje go krótka, niska głowa, szeroka płaska twarz, wybitnie żółta skóra, ciemne oczy, i włosy zawsze proste.

4. Pacyficzny – liczny na obszarach Chin, mniej liczny w Japonii i Korei. Głowa jest lekko wydłużona, średnioszeroka twarz, dość wąski nos, skóra jasnożółtawa, dość wysoki wzrost.

5. Arktyczny – zamieszkuje obszary arktyczne Azji i Ameryki. Występuje również w populacjach północno-wschodniej Azji (Tybet). Niski wzrost, masywna budowa, skóra intensywnie żółta, proste sztywne włosy, wydłużona głowa, szeroka twarz i nos.

6. Paleoazjatycki – uważany za utrwaloną formę mieszańca elementu nordycznego z arktycznym. Cechuje go niski wzrost, szeroka krótka twarz, dość szeroki nos, skóra jasnopłowa, jasnobrązowa barwa tęczówki, silne owłosienie ciała, włosy faliste. Jest charakterystycznym składnikiem Ajnów (Sachalin, Wyspy Kurylskie, Hokkaido). Na terenie Azji spotyka się w różnych populacjach przedstawicieli wszystkich trzech odmian. Z odmiany białej reprezentowany jest tam element śródziemnomorski, armenoidalny, paleoeuropoidalny, natomiast z odmiany czarnej – element orientalny, mediterranoidalny, a nawet austroafrykański.

Ryc. 18. Element paleoazjatycki (Ajnos)
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Składniki ludności Afryki są następujące:

1. Nigrycki. Element ten, zwany również sudańskim, zamieszkuje głównie Sudan. Jest rozpowszechniony w całej Afryce oraz stanowi pewną mieszankę w populacjach Melanezji i Australii. Przedstawiciele posiadają bardzo ciemną skórę, wełniste czarne włosy, wysoki wzrost, smukłą budowę ciała, długie słabo umięśnione kończyny, bardzo długą głowę, krótką, szeroką twarz, bardzo szeroki nos. Jest to najbardziej typowy przedstawiciel odmiany czarnej.

Ryc. 19. Przedstawiciel elementu nigryckiego
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

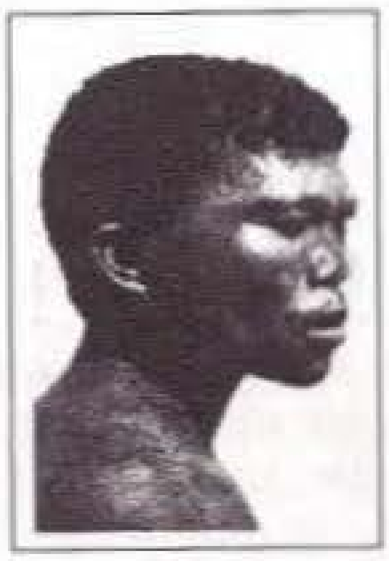
2. Austroafrykański. Jest niskorosły, posiada wydłużoną głowę, szeroką twarz i bardzo szeroki nos, brunatną barwę skóry, włosy fil-fil lub wełniste, silny prognatyzm twarzy. Stanowi podstawowy składnik ludności pasa lesistych obszarów Afryki – pigmeje. Niektóre cechy budowy wskazują na pewne powiązanie tego elementu z odmianą żółtą.

Ryc. 20. Przedstawiciel rasy austroafrykańskiej, pigmejskiej
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

3. Mediterranoidalny. Przedstawiciele tego elementu są silnie pigmentowani, posiadają lekko wydłużoną głowę i twarz, dość wąski nos, dość wysoki wzrost. Poza pigmentacją, morfologicznie dość znaczne są podobieństwa przedstawicieli tego elementu do elementu śródziemnomorskiego. Przedstawicieli tego typu cechuje dość wysoki wzrost, proporcjonalna budowa ciała, wydłużona głowa i twarz, wąski nos, ciemnośniada skóra, kędzierzawe włosy. Element ten stanowi trzon ludności Półwyspu Arabskiego i arabskich obszarów Afryki Północnej.

Ryc. 21. Przedstawiciel rasy mediterranoidalnej
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

4. Negroidalny. Przedstawicieli tego elementu cechuje silnie wydłużona głowa, szeroki płaski nos. Występuje na terenach pustynnych Afryki Południowej, w populacjach Buszmenów i Hotentotów. Dość częstym zjawiskiem związanym z tym elementem jest steatopygia.



Ryc. 22. Przedstawiciel elementu negroidalnego

Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Ryc. 22 a. Hotentotka – charakterystyczne pomarszczenie skóry
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Ryc. 23. Steatopygia u Buszmenki
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

5. Orientalny. Proporcje głowy i ciała, podobne jak u elementu nordycznego. Pigmentacja dość ciemna. Stanowi trzon ludności Bliskiego Wschodu i państw Afryki Północnej.

Ryc. 24. Element orientalny
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

6. Australoidalny. Średnia budowa ciała. Głowa wydłużona, szeroki nos, silny prognatyzm, silnie rozwinięte łuki brwiowe. Włosy u dzieci jasne, u dorosłych czarne, faliste. Skóra brązowa, oczy ciemne. Stanowi podstawowy składnik ludności Australii (aborygeni).

Ryc. 25. Element australoidalny
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

4.4. Populacyjne koncepcje rasy

Koncepcja populacyjna w zróżnicowaniu rasowego człowieka zakłada, że rasy ludzkie powstały w wyniku procesów ewolucyjnych zachodzących w obrębie gatunku. Rasa jest mniej lub bardziej izolowaną populacją gatunku, która posiada wspólne terytorium oraz różni się od innych populacji tego gatunku częstością występowania cech genetycznych. Rasy różnią się między sobą wartościami przeciętnymi cech dziedzicznych. Rasy ludzkie nie są wyraźnie od siebie odgraniczone, bowiem granice ich zasięgów zachodzą na siebie i na nich zachodzą procesy wymiany genów. Między rasami występować zatem będą typy pośrednie.

Najbardziej popularną klasyfikację rasową tego kierunku przedstawił Amerykanin Stanley M. Garn w 1971 r., wyróżniając dziewięć ras głównych:

1. Rasa europejska – obejmująca pierwotnie zasięgiem obszar Europy i Bliskiego Wschodu, a w wyniku ekspansji również inne obszary świata. Jej cechami fizycznymi jest jasna skóra; silny zarost twarzy u mężczyzn; silne owłosienie ciała; ortognatyczna twarz; wydatny, silnie wysklepiony wąski nos; włosy formy prostej do kędzierzawych; największa częstość grupy krwi Rh-.

2. Rasa afrykańska – negroidzi o pierwotnym zasięgu Afryki subsaharyjskiej, a w czasach nowożytnych rozprzestrzeniona na obszar wysp Morza Karaibskiego i Ameryki Północnej. Cechy fizyczne przedstawicieli tej rasy to: ciemnobrunatna, brązowa skóra; stosunkowo słaby zarost twarzy mężczyzn i owłosienie ciała; włosy wełniaste lub fil-fil, częsty prognatyzm twarzy; grube wywinięte wargi; nos szeroki spłaszczony; największa na świecie częstość występowania genu R_0 z układu Rh oraz w niektórych populacjach wysokie częstości genu anemii sierpowatej.

3. Rasa azjatycka – o pierwotnym zasięgu obejmującym całą Azję, oprócz Indii i Bliskiego Wschodu, oraz północne peryferie Ameryki (Eskimosi). Ludzie tej rasy posiadają fałdę mongolską w wewnętrznym kącie szpary ocznej; czarne, grube, proste włosy; twarz płaską o wystających kościach jarzmowych (policzkowych); często prognatyzm zębodołowy; częste dachówkowate zwarcie siekaczy szufelkowatą formą koron siekaczy górnych; wysoka częstość grupy krwi B.

4. Rasa australijska – tubylcy Australii uważani są przez niektórych badaczy za reliktowe pozostałości neandertalczyka. Ludność tę cechuje silny rozwój okolicy nadoczodołowej, masywne zęby, silny prognatyzm, szeroki nos, ciemnobrunatna skóra, silny zarost twarzy mężczyzn, włosy faliste, u dzieci włosy jasnoblond, stopniowo ciemniejące, i najważniejsza częstość grupy krwi N.

5. Rasa melanezyjska – rozprzestrzeniona jest na wyspach od Nowej Gwinei po Archipelag Melanezji. Przedstawiciele tej rasy wykazują liczne podobieństwa do negroidów, w tym szczególnie ciemną skórę i wełniaste włosy, choć liczne cechy morfologii twarzy różnią ich od negroidów.

6. Rasa indyjska – zasięg tej rasy rozciąga się na subkontynent indyjski oraz obszary sąsiednie Srilanki (Cejlon). Rysy twarzy tej rasy nawiązują do populacji śródziemnomorskich rasy europeidalnej.

7. Rasa amerykańska – pochodzenie azjatyckie tej rasy jest bezsporne, bowiem liczne są u jej przedstawicieli cechy mongoidalne. Do rasy tej zalicza się Indian obu Ameryk. Cechuje ją brak grupy krwi B, a w Ameryce Południowej brak grupy krwi A oraz najważniejsza na świecie częstość grupy M.

8. Rasa polinezyjska – zasięg tej rasy obejmuje archipelagi Pacyfiku – od Nowej Zelandii po Hawaje i Wyspę Wielkanocną. Cechy charakterystyczne przedstawicieli tej rasy to: jasnobrunatna barwa skóry, proste lub faliste czarne włosy. Na podobieństwo z mongoidalami wskazują niektóre cechy budowy twarzy, jak fałda mongolska i szufelkowata forma koron siekaczy.

9. Rasa mikronezyjska – obejmuje populacje zamieszkujące wyspy zachodniego Pacyfiku. Liczne cechy budowy morfologicznej nawiązują do odmiany żółtej.

W koncepcji tej wyodrębnione są również rasy lokalne, czyli pojedyncze populacje. Jest to próba szczegółowszego podziału ras ludzkich.

Ryc. 26. Weddyjczyk z Cejlonu
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Ryc. 27. Tasmańczyk
Źródło: Malinowski, Stolarczyk (1999)

Rasa europejska - dzieli się na populacje: nordyczną, wschodnioeuropejską, alpejską, śródziemnomorską.

Rasa azjatycka dzieli się na populacje: klasycznych mongoidów, północnochińską, turecką, tybetańską, południowo-wschodnioazjatycką, Ajnów, Eskimosów, Lapończyków.

Rasa afrykańska dzieli się na populacje: wschodnioafrykańską, Murzynów leśnych, Bantu, Buszmenów i Hotentotów, Pigmejów Rasa populacyjna - pula genowa populacji identyfikuje zmienność populacji o charakterze ekologicznym.

Zmienność klinalna cech genetycznych

Niektórzy są przekonani, że nie należy wydzielać ras ludzkich, lecz można podzielić gatunek ludzki na populacje panmikstyczne, w której każdy członek populacji ma szansę kojarzenia się z każdym osobnikiem płci przeciwnej. Pewne cechy zmieniają się w przestrzeni geograficznej, stopniowo rosną ilościowo, lub maleje ich częstość według gradientu, co nazwano kliną. Termin ten nie odnosi się do populacji - grupy ludzkiej, lecz do pewnej określonej właściwości branej pod uwagę w badaniach, np. grupy krwi określonego systemu, białek, cech odontoskopijnych, dermatoglifów, cech epigenetycznych czaszki, szkieletu, wariantów (odmian) mięśniowych itd. Klina jest nieużyteczna jako kategoria systematyki człowieka. Jej powstanie wiąże się ze zróżnicowanym działaniem doboru naturalnego w lokalnych warunkach czynników środowiska geograficznego. **Zmienność klinalna to ilościowe zróżnicowanie przestrzenne określanego genu. Klina służy do badania zmienności genetycznej gatunku ludzkiego, lecz nie do badania zmienności rasowej.**

W populacjonizmie przyjęto, że dobór naturalny jest najistotniejszym, choć nie jedynym czynnikiem przekształcania się w czasie struktury biologicznej grup ludzkich, a indywidualna zmienność międzyosobnicza stoi u podstaw procesów ewolucyjnych. Typologizm pozwala na porządkowanie i klasyfikowanie zmienności, porównywanie jej przejawów, nie odnosi się on do ewolucji, lecz do systematyki i klasyfikacji. Populacja i rasa posiadają znaczne obszary zbieżności. Systematyka daje pierwszeństwo podobieństwom fenotypowym, populacjonizm ewolucji, genealogii, genetyce, panmiksji. Wydaje się, że spory wokół pojęcia „rasa" są nieuzasadnione.

Na gruncie antropologii termin rasa w znacznym stopniu utracił przydatność, jak zauważa Jan Strzałko. Według niego „nie tylko różnice kulturowe miedzy ludźmi, takie jak języki, religie czy zwyczaje społeczne, łatwo stają się pożywką dla przesądów i dyskryminacji - równie łatwo wykorzystywane bywają uwarunkowane genetycznie cechy fizyczne związane z etykietą »rasową«. Byłoby więc dobrze, gdyby przynajmniej z języka antropologii termin rasa zniknął ostatecznie" (2005). Tak więc uwarunkowane genetycznie cechy rasowe w antropologii zaczynają się jawić jako fatamorgana. Trudno się też godzić z twierdzeniem M. Ryszkiewicza (2007), że zróżnicowanie morfologiczne i kulturowe nie idzie w parze z różnicami genetycznymi. Teza jest prawdziwa jedynie w odniesieniu do zróżnicowania kulturowego, gdyż zróżnicowanie morfologiczne w relacji do środowiska musiało dokonywać się na drodze genetycznej.

Tab.1. Rozwój badań zróżnicowania wewnątrzgatunkowego człowieka wg J. Piontka (1998)

Podstawa teoretyczna, Metodyka, czynniki	Rasa geograficzna	Rasa typologiczna	Rasa populacyjna	Klinalna zmienność cech (mrkerów)
Podstawa teoretyczna	Okres przedgenetyczny, prawa i reguły empiryczne	Genetyka klasyczna (mendelizm)	Genetyka populacyjna, syntetyczna teoria ewolucji	Genetyka populacyjna, teoria doboru naturalnego
Jednostka taksonomiczna	Grupa etniczna	Osobnik	Wykrzyżowana populacja	Pula genów
Procedura taksonomiczna	Zróżnicowanie lokalnych grup w przestrzeni geograficznej	Opis taksonomiczny osobnika	Opis taksonomiczny wykrzyżowanych populacji	Opis zróżnicowania zmienności cech w przestrzeni geograficznej
Metody opisu zróżnicowania wewnątrzgrupowego	Grupy lokalne (liczba, zróżnicowanie)	Skład rasowy, struktura rasowa, formacja rasowa	Zmienność ewnątrzpopulacyjna cech	Gradient w częstości cech
Metody opisu zróżnicowania międzygrupowego	Zróżnicowanie grup etnicznych	Różnice w składach i strukturach rasowych między grupami	Odległość biologiczna między grupam	Modele czasoprzestrzennego zróżnicowania częstości genów
Czynniki istotne	Czynniki środowiska przyrodniczego	Migracja, plejotropia i sprzężone dziedziczenie cech rasowych	Selekcja naturalne, izolacyjne bariery	Struktura esencjonalna czynników regulujących częstość enów w populacji
Ogólne cele badawcze	Indukcyjna synteza	Indukcyjna i hipotetyczno-dedukcyjna rekonstrukcja przebiegu procesów etnicznych	Rekonstrukcja procesów mikroewolucyjnych i ich wpływ na przebieg procesów etnicznych	Opis zjawisk genetycznych w populacjach i poznanie ich prawidłowości i przyczyn zmienności

Tab. 2. Typy środowiska życia populacji trzech odmian człowieka wg J. Piontka (1998)

Środowisko życia	Odmiany ludzkie		
	czarna	biała	żółta
Pustynie	Buszmeni Australijczycy	niektóre ludy semito-hamickie	Mongołowie, ludy tureckie
Tropikalne lasy	Pigmeje, Tasmańczycy, Weddowie, Papuasi	Indodrawidzi	południowi Mongołowie, Indianie
Tropikalne lasy krzaczaste	Bantu, Angolańczycy, Weddowie	Indodrawidzi	Indianie Ameryki Południowej
Sawanny	Niloci, Hausa Karpentarianie	-	Indianie Ameryki Południowej
Lasy klimatu umiarkowanego	Polinezyjczycy, Karpentarianie	ludy Europy Środkowej i Północnej	Indianie, Chińczycy
Niski las typu śródziemnomorskiego	Hotentoci, Karpentarianie	ludy śródziemnomorskie	Indianie północnoamerykańscy

Stepy klimatu umiarkowanego	Bantu	Europejczycy	Indianie, Mandżurowie
Tajga	-	Ainu	Lapończycy, Wogułowie, Nency
Tundra	-	-	Lapończycy, Eskimosi, Czukcze
Góry	Bantu, Nowogwinejczycy	Grupy armenoidalne i alpejskie	Mongołowie, Tybetańczycy, Irańczycy, Boliwijczycy

Tab. 3. Niektóre cechy gatunku wykazujące zróżnicowanie międzypopulacyjne o określonym przypuszczalnie znaczeniu adaptacyjnym (wg różnych autorów)

Cecha	Czynnik środowiskowy wywołujący selekcję naturalną	Przypuszczalne znaczenia adaptacyjne cechy
1	2	3
Wysokość ciał	Zasobność pokarmowa środowiska w przypadku ludów zbieracko-łowieckic	Ogólna wielkość orgaizmu związana jest z dobowym zapotrzebowaniem kalorycznym; przy okresowych niedoborach żywnościowych osobnicy o dużej masie ciała w większym stopniu nie zaspokajają zapotrzebowania kalorycznego
Gracylna budowa szkieletu	Zasobność środowiska w mikroeementy	W strefach lasu tropikalnego występował brak wapnia i fosforu; zapotrzebowanie na te mikroelementy osobników o gracylnej budowie szkieletu było mniejsze
Wysokość ciała, kształt i wielkość puszki mózgowej, ęści twarzowej czaszki	Brak lub występowanie w glebie niektórych mikroelementów	Osobnicy o określonych wariantach cech morfologicznych są bardziej lub mniej odporni na zmiany patologiczne wynikające z braku w glebie (w pożywieniu) mikroelementów
Proporcja ciała ludów pustynnych i stepowych	System gospodarczo-społeczny tych populacji	Smukła budowa ciała i długie kończyny dolne warunkowały lepszą zdolność do przemieszczania się w terenie w czasie polowań
Mały względny ciężar ciała i smukła budowa kończyn u ludów ze stref o klimacie gorącym	Wysoka temperatura powietrza	*Zwiększa stosunek powierzchni ciała do* jego objętości, przez co ułatwia utratę nadmiaru ciepła przez parowanie potu i wypromieniowywanie
Wąski nos u ludów ze stref o klimacie chłodnym lub suchym	Zimne, suche powietrze	Zapobiega wysychaniu błony śluzowej przewodów nosowych; ułatwia nagrzewanie i nawilżanie wdychanego powietrza
Płaskość twarzy u ludów odmiany żółte	Mroźne powietrze	Zmniejsza wystawanie nosa na zewnątrz twarzy i ryzyko jego odmrożenia, obfita podściółka tłuszczowa twarzy (okolicy jarzmowej) chroni przed wyziębieniem zatoki szczękowej
Proporcje budowy kończyny górnej i dłoni	Wysoka temperatura powietrza i duża wilgotność oraz niska temeratura powietrza	Odpowiednie proporcje tych części ciała mają znaczenie przy termoregulacji

Ciemna pigmentacja skóry u ludów ze stref tropikalnych	Duże natężenie promieniowania ultrafioletowego w promieniach słonecznych	Warstwa melaniny chroni skórę (jej głębsze warstwy) przed patogennym działaniem promieni ultrafioletowych
Jasna pigmentacja skóry u ludów północnej i środkowej Europy	*Dużo dni pochmurnych* w ciągu roku, niedostatek światła słonecznego	Skąpość melaniny ułatwia przenikanie promieni *ultrafoletowych, co ułatwia* syntezę witaminy D
Włosy fil-fil u Buszmenów i innych ludów	Wysoka temperatura powietrza	Przez małe, nagie pola, nie osłonięte włosami, następuje utrata ciepła i parowanie potu
Mongolska oprawa oka	Mroźne powietrze, rażący blask światła słonecznego w otwartym, zaśnieżonym krajobrazie	Silnie rozwinięta podściółka tłuszczowa chroni narząd łzowy i gałkę oczną przed zimnem; wąska szpara oczna chroni siatkówkę oka przed rażącym światłem – olśnieniem
Wełniaste włosy u Murzynów afrykańskich	Ostre światło słoneczne i gorące powietrze	Powietrze między silnie skręconymi włosami tworzy warstwę izolacyjną
Właściwości grupowe krwi	Występowanie bakterii i wirusów różnych chorób	Posiadanie określonej grupy krwi stanowi o wyższej odporności osobników na niektóre choroby
	Zasobność pokarmowa środowisk	Osobnicy z grupą krwi A lepiej „znoszą" dietę o wysokim udziale białka zwierzęcego i tłuszczu, a z grupą B – dietę o dużym udziale węglowodanów
Anemia sierpowata	Występowanie pasożytów krwi (malaria)	Nieprawidłowość budowy krwinek chroni organizm przed pasożytami krwi
Kompleksy cech fizjologicznych zapewniających funkcje układu oddechowego i krążenia	Zawartość tlenu w powietrzu atmosferycznym	W wysokogórskich strefach klimatycznych, przy mniejszej zawartości tlenu bardziej „sprawni" okazują się osobnicy o określonych wariantach cech fizjologicznych

Formacje antropologiczne

Jak pisał J. Czekanowski „Najbardziej charakterystyczny rys stosunków antropologicznych Europy stanowi to, że strefy najwyższej koncentracji poszczególnych elementów antropologicznych znajdują się na jej peryferiach" (1967). Rozmieszczenie elementów odmiany białej na terenie Europy jest dość skomplikowane, a zachodziło ono w różnych procesach historycznych (migracje) czy biologicznych (epidemie). Ilościowe różnice częstości poszczególnych elementów poza strefami ich koncentracji są znaczne. Występują strefy przejściowe o bardziej lub mniej mieszanym składzie, o przewadze jednych elementów czy ich równowadze, o większych lub mniejszych częstościach występowania określonego elementu. Określony skład rasowy danego obszaru geograficznego nazwał Stanisław Żejmo-Żejmis formacją antropologiczną, wyróżniając ich w Europie 10. Największa z nich to formacja środkowoeuropejska mieszana, w której żaden z elementów antropologicznych nie osiąga zdecydowanej przewagi. Europa północno-zachodnia posiada ludność formacji atlantyckiej z równorzędnym (choć obecnie z pewną przewagą) elementu nordycznego i śródziemnomorskiego. Duże obszary Europy Środkowowschodniej tworzy formacja subnordyczna. W Europie południowo-zachodniej na peryferiach półwyspu Pirenejskiego, Apenińskiego i wysp Morza Śródziemnego zachowała się szczątkowo formacja euroafrykańska, a na północno-wschodniej części kontynentu euroazjatycka (leśna) – występowanie elementu paleoeuropeidalnego i paleoazjatyckiego obok laponoidalnego i nordycznego. Formacje nie stanowią wszystkich możliwych teoretycznie podziałów, można bowiem wydzielać również lokalne mniejsze i teoretycznie zwiększyć ich 1iczbę.

Populacje ludzkie

Termin „populacja" używany jest w różnych naukach przyrodniczych. W dyscyplinach biologicznych też jest to termin różnie definiowany, co może powodować pewnego rodzaju zamieszanie. W ekologii populacyjnej (populacjologii) populację stanowi grupa osobników jednego gatunku zasiedlająca określony teren, swobodnie krzyżujących się, lecz często izolowanych rozrodczo od innych populacji tego samego gatunku. Populacje stanowią podstawowy składnik biocenoz, mają określoną strukturę demograficzną. Struktura populacji ma swoją dynamikę. Populacja to najmniejsza jednostka taksonomiczna. Gatunek stanowi zbiór populacji,

Tab. 4. Charakteryka wysokości ciała i cech głowy głównych typów antropologicznych odmiany białej wg ujęcia Polskiej Szkoły Antropologicznej

Lp.	Cecha	AE – północno-zachodni	AH – dynarski	AL – subnordyk	EH – litoralny	EL – sublaponoid	HL – alpejski
1	Wysokość ciała	wysoki	wysoki	niski średni wysoki (zmienny)	średni	niski średni	niski średni wysoki (zmienny)
2	Wskaźnik głowy	77-82 (78) długogłowy	powyżej 84 krótkogłowy	83-86 krótkogłowy	75-83 pośredniogłowy	75-83 pośredniogłowy	powyżej 82 krótkogłowy
3	Wskaźnik twarzy morf.	80-90 wąska (długa)	ok. 87 wąska	ok. 84 średnio szeroka	ok. 84 średnio szeroka	ok. 83 szeroka (krótka)	ok. 85 średnio szeroka
4	Wskaźnik nosa	47-69 wąski	ok. 61 wąski	ok. 67 średnio szeroki	44-66 wąski	ok. 73 szeroki	ok. 70 średnio szeroki
5	Profil nosa	prosty, wypukły	silnie wypukły	prosty, wklęsły	silnie wypukły	wklęsły, prosty, falisty	lekko wklęsły lub wypukły
6	Barwa oczu	niebiesko-szara	zielono-piwna	niebiesko-szara	piwna	piwna	zielona-piwna
7	Barwa włosów	blond, szatyn, rudy	szatyn, brunet	blond, szatyn	brunet	brunet, szatyn	brunet
8	Barwa skóry	lekko śniada	biało-śniada	lekkośniada	śniada	śniada	lekko śniada (piegi)
9	Potylica, wypukłoś	wypukła	ścięta	lekko wypukła	lekko wypukła	wypukła	ścięta lub słabo wypukła

jest taksonem o określonym wzorcu morfologicznym. W populacjach lokalnych każdy osobnik ma jednakową szansę kojarzenia się z innym i dawania potomstwa. **Populacjologia** człowieka bada stan i dynamikę populacji na tle zmian środowiska, wykorzystując tradycyjne cechy morfologiczne, dane paleopatologii, analizy żywieniowe, analizy środowiska. Interesujące są badania procesów mikroewolucyjnych zakresu zmienności wewnątrz i między populacjami cech morfologicznych – dermologlitów, odontoglitów, grup krwi, cech niemetrycznych szkieletu czy zmian cech morfologicznych z wiekiem i pod wpływem różnych czynników. Interesujące są badania trendów czasowych na gruncie antropologii.

Dla populacjonalisty istotna jest zmienność czasowo-przestrzenna populacji, jej przyczyny i skutki. Typolog badający zmienność czasową nie jest zainteresowany biologicznymi skutkami procesów mikroewolucyjnych, lecz zmianami typów morfologicznych zachodzących w wyniku migracji i innych czynników biokulturowych. Typolog określa pewien szczególny stan struktury populacji odnoszący się do morfologii, zwłaszcza głowy czy czaszki. Jest to raczej podejście statyczne, określanie stanu, jaki ma miejsce w danym czasie. Typologizowanie ludzi ze względu na konstrukcję cielesną – somatotypologię, już przy trzech czy czterech typach stanowiących „wzorce", nie jest łatwe.

Mnogość „wzorców" – elementów rasowych, stałe krzyżowanie się odległych „ras", czyni często próby ustalenia udziału tych elementów w konkretnym przypadku u danego osobnika zadaniem niewykonalnym. Na gruncie polskiej antropologii próby takie, w pewnym stopniu przybliżające, czynił Adam Wanke – aproksymacja Wankego.

W ramach tych typów zawsze mogą występować trzy frakcje, np. Ae – północno-zachodni frakcji nordycznej, AE pośredni i aE – frakcji śródziemnomorskiej. Przy założeniu formy mieszanej wszystkich elementów A, E, H, L znaczna przewaga, np. cech „nordyka" (ale też innego elementu) zaznacza się Aehl. Kolejność elementów ustala się według „siły" przybliżonego podobieństwa do danego elementu. Przy braku wyraźnej przewagi owych 4 elementów (ok. 25%) osobnika można opisać formułą aehl. Typologizacja jednostek jest zwykle trudna, dość wątpliwa, a jej przydatność sprowadza się dziś do zaspokojenia pewnej ciekawości, jaką wywołuje kwestia ras ludzkich czy problemy etnogenezy.

Zróżnicowanie biologiczne, a zwłaszcza rasowe przenika niejednokrotnie i wplata się w pojęcia z za-

Tab. 5. Charakterystyka wysokości ciała i cech głowy elementów antropologicznych odmiany białej wg ujęcia Polskiej Szkoły Antropologicznej

Lp.	Cecha	A – NORDYK	E – ŚRÓD-ZIEMN.	H – ARMENOID	L – LAPONOID*	P – PALEOEU-ROP.	K – ORIEN-TALNY
1	Wysokość ciała	wysoki	średnioniski	średniowysoki	niski średni	wysoki	wysoki
2	Wskaźnik głowy	78-82 (80) pośredniogłowy	ok. 76-79 (77) długogłowy	84-91 (86) krótkogłowy	ok. 83-87 krótkogłowy	ok. 73-77 (76) długogłowy	(72) długogłowy
3	Wskaźnik twarzy morf.	ok. 84-104 (91) wąska twarz	ok. 86-93 (89) wąskolicy	74-93 (86) wąskolicy	74-82 (79) twarz szeroka	76-83 (82) twarz szeroka	(95) wąskolicy
4	Wskaźnik nosa	47-66 (90) wąski	54-69 (63) średni	54-65 (61) wąski	70-91 (76) średni szeroki	70-80 (75) średnio-szeroki	(60) wąski
5	Profil nosa	prosty wypukły	słabo wypukły falisty	silnie wypukły, garbaty	prosty wklęsły	prosty – wklęsły	prosty wypukły
6	Barwa oczu	jasna (14) niebieskie 8-16	ciemnepiwne 4 (3-5)	piwne 4 (3-7)	piwne 5 (2-6)	jasne (13) 8-16 niebieska-szara	piwne 2-3
7	Barwa włosów	blond	brunet-szatyn	brunet	szatyn	blond-rudawe	brunet
8	Barwa skóry	bardzo jasna	śniada	jasna matowa	śniada żółtawa	bardzo jasna– piegi	bardzo śniada
9	Potylica, wypukłoś	średnio wypukła	silnie wypukła	ścięta (brak wypukłości)	lekko wypukła	silnie wypukła	wypukła

* Element laponoidalny jest przeciwstawny do wzorca odmiany białej nordyckiej. Laponoidzi są formą przejściową do odmiany żółtej, a ich forma tej odmiany rożni się większą częstością występowania fałdy mongolskiej i ciemniejszą (bardziej żółtą) pigmentacją skóry bez rumieńca i piegów. Element ten rozmieszczony jest na znacznych obszarach Eurazji.

kresu antropologii kultury. Z tych względów skrótowo przedstawiamy niektóre z nich.

Etnos – jest to zbiorowa, ponadnarodowa forma organizacji ludzi powstała przez wspólne pochodzenie, procesy historyczne, wspólne tradycje. Etnos posiada określone terytorium, jest antropologicznie zróżnicowany i niekoniecznie zachowuje wspólnotę językową. Pojęcie to stanowi podstawę wyodrębniania dużych grup etnicznych, np. w Europie Słowianie, Ugrofinowie, Germanie, Romanie, z mniejszych grup – narody (nacje), w końcu państwa. Pojęcie etnos jest związane z terminem lud – plebs.

Plebs – pod tym terminem rozumiemy ludność określonego obszaru ukształtowaną historycznie, np. lud polski, czeski, rosyjski. Z tych pojęciowych związków wyodrębniły się takie nauki jak: etnografia – ludoznawstwo czy folklorystyka.

Plemię – szczep – jest formą organizacji społecznej, której podstawę stanowi grupa etniczna lub ta jej część, która posiada wspólny areał, organizację społeczną i polityczną. Jest to związek rodów w społeczeństwie przedpaństwowym. Szczepy mogą mieć wspólny język oraz ponadplemienną strukturą związków politycznych.

Ludność – demos, frateria to część plemienia złożona z kilku rodów. Jest to podstruktura plemienna.

Społeczeństwo – termin ten stosowany bywa w różnych znaczeniach, głównie dla wyrażenia zbiorowości złożonej z grup społecznych będących ze sobą w określonych relacjach. Społeczeństwo dzieli się na klasy, warstwy, kasty. Formacje społeczno-ekonomiczne są historycznym odzwierciedleniem zmian czasowych stosunków społecznych. Początki i rozwój społeczeństwa bada socjologia. Grupy społeczne mogą, ale nie muszą być pod względem antropologicznym niejednoznaczne. Stratygrafia społeczna bywa często czynnikiem modyfikującym przebieg rozwoju osobniczego.

Cywilizacja – termin ten najczęściej stosowany jest dla pewnego poziomu rozwoju kultury materialnej, stopnia opanowania środowiska przyrodniczego. Jest ona najwyższym poziomem organizacji społeczeństwa, z którym identyfikują się jednostki. Stanowi ona wspólnotę zbiorowości ludzkich narodów, państw. Według Feliksa Konecznego cywilizacja jest to „metoda ustroju życia zbiorowego. Nie łączy się z poziomem rozwoju, ale z zasadami określającymi całokształt współżycia społecznego i pojęciami abstrakcyjnymi, do których odwołuje się społeczność uzasadniając te zasady. Między cywilizacjami zachodzi walka, której tłem jest inne podejście do wszystkich dziedzin życia". Koneczny wyróżnił 22 cywilizacje historyczne, współcześnie istnieje siedem z nich: bramańska, żydowska, chińska, turańska, bizantyjska, łacińska, arabska.

Samuel Hutington głoszący, że naturalnym stanem między cywilizacją jest walka na tle różnic w podejściu do wszystkich dziedzin życia, w tym religii, wyróżnił dziewięć cywilizacji współczesnych: zachodnią, latynoamerykańską, bizantyjską (prawosławną), afrykańską, islamską, hinduistyczną, buddyjską, chińską, japońską. Różnice między nimi – głównie religijne, powodują konflikty.

Cywilizacja – to ogół wiedzy i umiejętności grup ludzkich uzyskanych w procesie ewolucji biokulturowej człowieka, umożliwiający społeczeństwu rozwiązywanie problemów w specyficzny sposób. Jest to rozwój refleksyjnego stosunku ludzi do świata. Wyraża ona ogólny sposób opanowania natury na drodze materialnej, moralnej i duchowej. Niektórzy idą tak daleko, że w cywilizacji upatrują głównie systemu wartości duchowych, mentalnych i uczuciowych, oparty na tradycji. Cywilizacja to termin bardziej kosmopolityczny niż termin kultura. Cywilizacja jest bardziej zewnątrzsterowana, a kultura wewnątrzsterowana, ma też ona większą elastyczność tendencji do zmian i odchyleń. Edward Tylor twierdził, że „kultura czyli cywilizacja stanowi złożoną całość, która obejmuje wiedzę, wierzenia, sztukę, moralność, prawa, obyczaje oraz inne zdolności i nawyki nabyte przez ludzi, którzy są członkami społeczeństwa" (Malinowski, Strzałko 1989).

Kultura – jest terminem wieloznacznym, ma dużo różnych definicji. Jest ona wyuczoną gatunkowo właściwością człowieka zakodowaną w podświadomości i świadomości. Stanowi o poziomie opanowania środowiska, o orientacji, o środowisku totalnym i lokalnym człowieka. Zawiera ona poziom wiedzy o świecie i samym sobie. Kultura – uprawa, dbanie, pielęgnowanie natury biologicznej człowieka, da się dzielić na: 1 – duchową (literatura, sztuka, filozofia); 2 – społeczną (formy życia społecznego, wierzenia, normy moralne, ideologie); 3 – języka (normy językowe); 4 – polityczną (systemy wartości, wzorce zachowań); 5 – fizyczną (wychowanie fizyczne, rekreacja, sport, rehabilitacja ruchowa, turystyka) związaną z dbałością o rozwój fizyczny i sprawność ruchową. Kulturą naukowo zajmuje się kulturoznawstwo, filozofia kultury. W różnych naukach, np. archeologii, etnografii, pojawiają się różnice znaczeniowe terminu kultura.

kresu antropologii kultury. Z tych względów skrótowo przedstawiamy niektóre z nich.

Etnos – jest to zbiorowa, ponadnarodowa forma organizacji ludzi powstała przez wspólne pochodzenie, procesy historyczne, wspólne tradycje. Etnos posiada określone terytorium, jest antropologicznie zróżnicowany i niekoniecznie zachowuje wspólnotę językową. Pojęcie to stanowi podstawę wyodrębniania dużych grup etnicznych, np. w Europie Słowianie, Ugrofinowie, Germanie, Romanie, z mniejszych grup – narody (nacje), w końcu państwa. Pojęcie etnos jest związane z terminem lud – plebs.

Plebs – pod tym terminem rozumiemy ludność określonego obszaru ukształtowaną historycznie, np. lud polski, czeski, rosyjski. Z tych pojęciowych związków wyodrębniły się takie nauki jak: etnografia – ludoznawstwo czy folklorystyka.

Plemię – szczep – jest formą organizacji społecznej, której podstawę stanowi grupa etniczna lub ta jej część, która posiada wspólny areał, organizację społeczną i polityczną. Jest to związek rodów w społeczeństwie przedpaństwowym. Szczepy mogą mieć wspólny język oraz ponadplemienną strukturą związków politycznych.

Ludność – demos, frateria to część plemienia złożona z kilku rodów. Jest to podstruktura plemienna.

Społeczeństwo – termin ten stosowany bywa w różnych znaczeniach, głównie dla wyrażenia zbiorowości złożonej z grup społecznych będących ze sobą w określonych relacjach. Społeczeństwo dzieli się na klasy, warstwy, kasty. Formacje społeczno-ekonomiczne są historycznym odzwierciedleniem zmian czasowych stosunków społecznych. Początki i rozwój społeczeństwa bada socjologia. Grupy społeczne mogą, ale nie muszą być pod względem antropologicznym niejednoznaczne. Stratygrafia społeczna bywa często czynnikiem modyfikującym przebieg rozwoju osobniczego.

Cywilizacja – termin ten najczęściej stosowany jest dla pewnego poziomu rozwoju kultury materialnej, stopnia opanowania środowiska przyrodniczego. Jest ona najwyższym poziomem organizacji społeczeństwa, z którym identyfikują się jednostki. Stanowi ona wspólnotę zbiorowości ludzkich narodów, państw. Według Feliksa Konecznego cywilizacja jest to „metoda ustroju życia zbiorowego. Nie łączy się z poziomem rozwoju, ale z zasadami określającymi całokształt współżycia społecznego i pojęciami abstrakcyjnymi, do których odwołuje się społeczność uzasadniając te zasady. Między cywilizacjami zachodzi walka, której tłem jest inne podejście do wszystkich dziedzin życia". Koneczny wyróżnił 22 cywilizacje historyczne, współcześnie istnieje siedem z nich: bramańska, żydowska, chińska, turańska, bizantyjska, łacińska, arabska.

Samuel Hutington głoszący, że naturalnym stanem między cywilizacją jest walka na tle różnic w podejściu do wszystkich dziedzin życia, w tym religii, wyróżnił dziewięć cywilizacji współczesnych: zachodnią, latynoamerykańską, bizantyjską (prawosławną), afrykańską, islamską, hinduistyczną, buddyjską, chińską, japońską. Różnice między nimi – głównie religijne, powodują konflikty.

Cywilizacja – to ogół wiedzy i umiejętności grup ludzkich uzyskanych w procesie ewolucji biokulturowej człowieka, umożliwiający społeczeństwu rozwiązywanie problemów w specyficzny sposób. Jest to rozwój refleksyjnego stosunku ludzi do świata. Wyraża ona ogólny sposób opanowania natury na drodze materialnej, moralnej i duchowej. Niektórzy idą tak daleko, że w cywilizacji upatrują głównie systemu wartości duchowych, mentalnych i uczuciowych, oparty na tradycji. Cywilizacja to termin bardziej kosmopolityczny niż termin kultura. Cywilizacja jest bardziej zewnątrzsterowana, a kultura wewnątrzsterowana, ma też ona większą elastyczność tendencji do zmian i odchyleń. Edward Tylor twierdził, że „kultura czyli cywilizacja stanowi złożoną całość, która obejmuje wiedzę, wierzenia, sztukę, moralność, prawa, obyczaje oraz inne zdolności i nawyki nabyte przez ludzi, którzy są członkami społeczeństwa" (Malinowski, Strzałko 1989).

Kultura – jest terminem wieloznacznym, ma dużo różnych definicji. Jest ona wyuczoną gatunkowo właściwością człowieka zakodowaną w podświadomości i świadomości. Stanowi o poziomie opanowania środowiska, o orientacji, o środowisku totalnym i lokalnym człowieka. Zawiera ona poziom wiedzy o świecie i samym sobie. Kultura – uprawa, dbanie, pielęgnowanie natury biologicznej człowieka, da się dzielić na: 1 – duchową (literatura, sztuka, filozofia); 2 – społeczną (formy życia społecznego, wierzenia, normy moralne, ideologie); 3 – języka (normy językowe); 4 – polityczną (systemy wartości, wzorce zachowań); 5 – fizyczną (wychowanie fizyczne, rekreacja, sport, rehabilitacja ruchowa, turystyka) związaną z dbałością o rozwój fizyczny i sprawność ruchową. Kulturą naukowo zajmuje się kulturoznawstwo, filozofia kultury. W różnych naukach, np. archeologii, etnografii, pojawiają się różnice znaczeniowe terminu kultura.

Tab. 6. Liczebność zawodników należących do trzech odmian uczestniczących w Igrzyskach Olimpijskich w Meksyku 1968 (Garay i in. 1974; za: T. Łaska – Mierzejewska 1999)

Dyscyplina	Czarni		Biali		Żółci		Metysi	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sprint	49	62,0	18	22,8	5	6,3	7	8,9
Bieg na 400 m	29	59,2	14	28,6	–	–	6	12,2
Dyst. średnie	11	42,3	11	42,3	–	–	4	15,4
Dyst. długie	5	14,7	16	47,0	3	8,8	10	29,4
Maraton	3	15,0	7	35,0	3	15,0	7	35,0
Chód	1	4,7	11	52,4	1	4,7	8	38,1
Skoki	15	46,8	11	34,4	5	15,6	1	3,1
Tyczka	–	–	5	83,3	1	16,6	–	–
Miotacze	4	25,0	11	68,3	1	6,3	–	–
Oszczep	3	37,5	4	50,0	–	–	1	12,5
Dziesięciobój	1	11,1	4	44,4	2	22,0	2	22,0
Pływanie	1	1,5	45	66,2	4	5,9	18	26,4
Nurkowanie	–	–	14	87,5	–	–	2	12,5
Wioślarstwo	1	1,1	73	83,9	–	–	13	14,9
Kolarstwo	7	6,7	56	53,3	24	22,8	18	17,1
Gimnastyka	1	3,6	18	64,3	3	10,7	6	21,4
Zapasy	5	5,6	55	61,8	10	11,2	19	21,3
Boks	9	6,4	55	39,0	41	29,1	36	25,5
Podnoszenie ciężarów	2	3,4	38	65,5	8	13,8	10	17,2

Tab. 7. Liczebność zawodniczek należących do trzech odmian uczestniczących w Igrzyskach Olimpijskich w Meksyku 1968 (Garay i in. 1974; za: T. Łaska-Mierzejewska 1999)

Dyscyplina	Czarna		Biała		Żółta		Metyski	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sprinty	13	46,4	8	28,6	1	3,6	6	21,4
Średnie dystanse	5	27,7	11	61,1	–	–	2	11,1
Skoki	6	50,0	5	41,7	–	–	1	8,3
Rzuty	2	15,4	9	69,2	–	–	2	15,4
Pięciobój	4	36,4	6	54,5	–	–	1	9,1
Pływanie	–	–	23	71,9	2	6,2	7	21,9
Dysk	–	–	6	85,7	–	–	1	14,3
Kanadyjki	–	–	6	100,0	–	–	–	–
Gimnastyka	1	4,7	13	61,9	–	–	7	33,3

Tab. 8. Medale zdobyte przez biegaczy trzech odmian (Burfoot 1992; za: T. Łaska-Mierzejewska 1999

Rok	Biała	Czarna	Żółta
1983	19	14	–
1987	14	19	–
1991	3	29	1

Tab. 9. Wartości wybranych cech somatycznych uczestników Olimpiady w Meksyku (Garay i in. 1974; za: T. Łaska-Mierzejewska

Dyscyplina	Czarna		Biała		Żółta		Metysi	
	$\overline{X}$	S	$\overline{X}$	S	$\overline{X}$	S	$\overline{X}$	S
Masa ciała	69,1	9,8	74,4	12,6	62,4	7,5	65,9	8,5
Wysokość ciała B-	176,8	7,9	178,2	9,5	168,4	6,7	170,9	7,7
Długość tułowia	51,9	2,7	53,9	3,3	52,3	2,6	52,1	2,9
Szerokość ramion	40,5	2,1	41,2	2,5	39,3	1,9	40,1	2,0
Szerokość biode	26,5	1,5	28,9	2,0	26,4	1,3	27,8	1,6
Dł. ramienia i przedra.	61,2	3,7	59,9	3,8	55,8	2,8	57,8	3,4
Dł. kończyny dolnej	84,6	5,5	82,1	6,1	76,3	4,5	78,5	4,9
BMI	22,1	-	23,4	-	22,0	-	22,5	-
Wsk. tuł. - wzrostowy	29,3	-	30,2	-	31,1	-	30,5	-
Wsk. dł. k. dl. -wzrost.	48,0	-	46,1	-	45,3	-	45,9	-
Wsk. dł. k. górn - wzrost.	34,6	-	33,6	-	33,1	-	33,8	-
Wsk. biodr. - barkowy	65,4	-	70,1	-	67,2	-	69,3	-

4.5. Rasizm

Już w zamierzchłych czasach odmienność morfologiczna, psychiczna wywoływała u „przeciętnych" ludzi danej grupy - społeczności, np. plemiennej, niechęć, wrogość czy agresję. Ksenofobia, dyskryminacja to zachowania i reakcje wynikające z uprzedzeń, wyniesione ze zwierzęcej natury człowieka, którą ujarzmiła kultura ludzka wprowadzająca tolerancję i równość (która biologicznie jest abstrakcją). Wywodzenie ras ludzkich od trzech synów Noego: Hama, Jafeta, Sema czy wedle koncepcji polifiletycznych od różnych pni ewolucyjnych naczelnych, stały u podstaw doktryny o nierówności ras ludzkich. Doktryna głosząca nierówność ras ludzkich pod względem biologicznym, psychicznym, kulturowym i społecznym to rasizm. Nie jest to doktryna biologiczna lecz społeczno-polityczna wykorzystująca niewielkie międzygrupowe różnice, zwłaszcza morfologiczne. W starożytnych cywilizacjach nadśródziemnomorskich, mesoamerykańskich, azjatyckich (np. w Indiach) tradycje te są dość dobrze opisywane. W Indiach do dziś panuje system kastowy z ludnością bez jakichkolwiek praw - pariasami. Zwolennicy polifiletyzmu Jan S. Morton, Ludwik Agassiz i Klark Nott byli prekursorami rasizmu amerykańskiego w XIX w. Morton w pracy z 1844 r. twierdził, że Murzyni w Starożytnym Egipcie byli niewolnikami, co miało uzasadniać niewolnictwo w Ameryce. Doktrynę tą wspierał Gliddon (dyplomata i egiptolog) oraz lekarz Klark Nott wykazujący słabowitość fizyczną Mulatów oraz mniejszą płodność mieszańców. Szczególnie niekorzystne miały być krzyżówki blondynów z Murzynami. W Europie Artur hr de Gabineau, dyplomata i podróżnik, wystąpił w swej książce z 1853 r. z tezą o nierówności ras ludzkich, a dzieje ludzkości przedstawił jako walkę ras wyższych z niższymi. Rasy różni nie tylko morfologia, lecz również psychika, co stanowi przyczynę różnic kulturowych. Przyjmując istnienie trzech odmian - ras ludzkich, charakteryzował je pod względem właściwości psychicznych. Rasie białej przypisywał piękno fizyczne i moralne, wybitne uzdolnienia, zmysł organizacyjny, małą zmysłowość, odwagę, poczucie humoru, silną wolę. Rasie żółtej przypisywał przeciętny intelekt, duży upór w dążeniach do celu, praktyczność, brak idealizmu i polotu, okrucieństwo. Rasę czarną cechuje brak urody, wybitna fantazja, talenty artystyczne, brak zdolności organizacyjnych. W czasach zamierzchłych połączenie ras białej i czarnej owocowało w powstawaniu uzdolnień artystycznych. Gobineau bał się zalewu Europy przez ludy azjatyckie. Uważał, że rasa biała w najczystszej postaci zachowała się głównie w narodach germańskich Na terenie Ameryki gobinizm propagował Madison Grant (1865-1937) w książce pt. *Zmierzch wielkiej rasy* (1918). Ugruntowanie gobinizmu dokonało się dzięki markizowi Georges V. de Lapouge, który jako antropolog rozwinął rasistowską systematykę rasową, głosząc walory Ariów. Anglik naturalizowany w Niemczech Huston Stewart Chamberlain (zięć Wagnera) rozwój cywilizacji przypisywał rasie teutońskiej zachowanej głównie u ludów germańskich. Był on zaciekłym antysemitą. Wśród licznych rasistów przełomu XIX i XX w. w Niemczech szczególną rolę odegrał Ludwik Woltmann i Hans K. Günther, piewca walorów i historycznej roli rasy nordycznej. Ostatecznie ilościowe kłopoty z nordyzmem wśród Niemców przeważyły na rzecz koncepcji A. Rosenberga, istnienia rasy germańskiej i jej wyższości, zwłaszcza duchowej, nad innymi. Podzielił on ludzi na Germanów, Półgermanów, Niegermanów („rasowych kundli") - Żydów. Zalecał asymilację ludności mogącej wykazać się germańską przeszłością,

Półgermanów i Słowian traktować jako element niewolniczy, a Żydów i rasy kolorowe należy poddać eksterminacji. Planowano np. wysłanie Żydów na Madagaskar, później na Korsykę, w końcu po zwycięskiej wojnie i powstaniu 1000-letniej Wielkiej Rzeszy w okolicę Uralu. Skończyło się to jednak masową eksterminacją – Holokaustem, która objęła również Cyganów. Niemiecka dyktatura rasistowska nie była jednolita, zawierała sprzeczności i nieścisłości historyczne i biologiczne, oparta była na prymitywnym socjaldarwinizmie.

Segregacja rasowa w USA przełamywana była stopniowo, w Republice Południowej Afryki apartheid, podobnie jak ustawodawstwo emigracyjne w Australii zakazujące przyjmowania na osiedlenie ras kolorowych, zostały zniesione w drugiej połowie XX w. Antropolodzy odrzucali doktryny rasistowskie z wyjątkiem tych nielicznych, głównie niemieckich okresu hitleryzmu, rasizm szkodził antropologii i podziałom ludzi na rasy. Kartezjusz twierdził, że rzeczywistość będzie najlepiej zrozumiana przez podzielenie jej na jak najmniejsze części. Dzielenie ludzkości na duże i małe rasy skomplikowało na tyle rzeczywistość, że liczni antropologowie kwestionują dziś przydatność pojęcia rasa. Ale obok tych pojawiają się niezwiązani z antropologią „rasolodzy" podejmujący wskrzeszenie doktryn rasistowskich na gruncie psychologii czy w nawiązaniu do klasyfikacji rasowych np. Günthera. Współcześnie nurt rasologiczny rozwija się w Rosji się gdzie tłumaczy i wydaje „dzieła" L. Woltmanna, H.K. Günthera i innych w serii „Biblioteka myśli rasowej". Psychologowie amerykańscy np. R. Herrnstein i Ch. Murray (1994) wykazali rasowe różnice ilorazu inteligencji, a kanadyjczyk J. Philipe Rushton w swych książkach z 1999-2000 m.in. pt. *Rasa, ewolucja, behawior* różnice rasowe dokumentuje również kilkudziesięcioma cechami fizycznymi i fizjologicznymi, np. różnice poziomu testosteronu u mężczyzn trzech odmian. Zapewne nie należy nie dostrzegać rzeczywistych różnic, ale należy pamiętać, że zakresy zmienności owych cech zachodzą na siebie u odmian i ras lokalnych, że zachodzi stopniowy proces wyrównywania się zmienności kulturowej, biologicznej, proces nieuchronnej globalizacji. Niektóre konsekwencje globalizacji mogą być w przyrodzie, świecie roślinnym i zwierzęcym niebezpieczne. Niekorzystna może być globalizacja kultury, jednak wydaje się, że procesu tego nie da się powstrzymać i nie da się też zniwelować szczerego zainteresowania rasami ludzkimi, czy zwłaszcza „nierównościami" ras.

Deklaracja o rasie i przesądach rasowych (UNESCO, Paryż, 26 września 1967 r.)

1. „Wszyscy ludzie rodzą się wolni i równi pod względem swojej wartości i praw" – ta demokratyczna zasada, proklamowana na całym świecie, jest zagrożona wszędzie tam, gdzie nierówności polityczne, ekonomiczne, społeczne i kulturalne wpływają na stosunki między ludźmi. Rasizm jest szczególnie poważną przeszkodą na drodze do uznania jednakowej wartości ludzi. Rasizm nadal szerzy się w świecie współczesnym. Jako realnie istniejące zjawisko społeczne wymaga on uwagi badaczy reprezentujących wszystkie dziedziny nauk o człowieku.

2. Rasizm hamuje rozwój tych grup ludzkich, przeciw którym jest skierowany, demoralizuje swych wyznawców, dzieli narody, nasila napięcia międzynarodowe i zagraża pokojowi na całym świecie. [...].

3. [...] c) współczesna biologia nie daje podstaw do przypisywania różnic pod względem stopnia rozwoju kulturalnego różnych ludów różnicom pod względem ich właściwości dziedzicznych. Różnice pod względem osiągnięć ludzi winny być interpretowane tylko z punktu widzenia przebiegu historii ich kultury. Narody świata mają jednakowe biologiczne możliwości osiągnięcia dowolnego poziomu cywilizacji. Rasizm prymitywnie fałszuje dane z dziedziny biologii człowieka. [...].

4. Problemy wyłaniające się przed ludzkością w związku z tak zwanymi stosunkami „rasowymi" mają raczej podłoże społeczne, a nie biologiczne. Zasadniczy problem stwarza rasizm przejawiający się w antyspołecznych działaniach i poglądach, opartych na fałszywej przesłance, zgodnie z którą stosunki dyskryminacji między grupami ludzi są uzasadnione z biologicznego punktu widzenia. [...]

9. Jednakże w niektórych społeczeństwach grupy, które były ofiarami rasizmu, przyjęły w trakcie walki o wyzwolenie, doktryny o charakterze rasistowskim. Jest to zjawisko wtórne, wywołane dążeniem człowieka do równości, której poprzednio odmawiała mu teoria i praktyka rasizmu. W każdym razie ponownie pojawiające się formy ideologii rasistowskiej, wywodzące się z tej pierwotnej eksploatacji, nie mają żadnych podstaw biologicznych. Są one wynikiem walki politycznej i pozbawione są naukowych podstaw. [...]

11. [...] a) Społeczne i ekonomiczne przyczyny rasizmu powstają najczęściej w tych społeczeństwach kolonistów, w których istnieje bardzo nierówny udział we władzy i różnice majątkowe, a także w niektórych dzielnicach miast, gdzie powstały getta, których mieszkańcy nie mają takich jak inni szans otrzymania pracy, mieszkań ani równych praw w życiu politycznym, oświacie i wymiarze sprawiedliwości. W wielu społeczeństwach ten lub inny rodzaj działalności społecznej i ekonomicznej, uznawany za sprzeczny z etyką lub niegodny ich członków, powierza się członkom obcych grup, którzy doznają szyderstw, potępienia i prześladowań tylko dlatego, że zajmują się tym rodzajem działalności. [...] c) Rasizm posiada zdolności do samoistnego nasilania się. Dyskryminacja, pozbawiając jakąś grupę równych praw, stwarza tym samym problem wokół tej grupy. Grupę tę następnie wini się za powstałą sytuację, co prowadzi do powstania nowej teorii rasistowskiej. [...]

Przesądy rasowe i dyskryminacja rasowa wynikają w świecie współczesnym ze zjawisk historycznych i społecznych, i są fałszywie osłaniane autorytetem nauki. Dlatego biolodzy, socjologowie, filozofowie i uczeni reprezentujący pokrewne dziedziny nauki winni uczynić wszystko, co leży w ich mocy, by wyniki ich badań nie były fałszywie wykorzystywane przez tych, którzy zamierzają propagować przesądy rasowe i popierać dyskryminację.[...]

4.6. Budowa ciała i jej geograficzne zróżnicowanie

Wysokość ciała

Potocznym pojęciem wzrostu człowieka określa się wysokość ciała stojącego w pozycji zasadniczej, z lekko uniesioną głową. Różnice dymorficzne tej cechy wahają się granicach 6-7%. Wysokość ciała brana jest pod uwagę w różnych klasyfikacjach zmienności wewnątrzgatunkowej człowieka, np. w różnych systemach typologii rasowej. Wysokość ciała jest cechą poligeniczną, w związku z czym potomstwo może różnokierunkowo odchylać się od wartości tej cechy od swych rodziców. Niemniej znana jest prawidłowość, że najczęściej dzieci rodziców wysokich są raczej wysokie, średnich są również średnie, a niskich niskie. Wydaje się, że wyższa wysokość ciała jest cechą dominującą. Wartości ostateczne tej cechy wykazują dość dużą zależność od warunków środowiskowych, zwłaszcza od jakości żywienia w okresie progresywnego rozwoju organizmu.

Do najbardziej niskorosłych populacji w świecie zalicza się populacje Pigmejów Afryki, np. plemię Bambuti. Mężczyźni dochodzą do 144 cm wysokości ciała, a kobiety do 137 cm. Inne grupy wykazują wartości tej cechy nawet około 140 cm u mężczyzn i 135 cm u kobiet. Niskorośli są też Buszmeni z Pustyni Kalahari - około 155 cm. Karłowaty wzrost cechuje Hotentotów, Andamańczyków, Semengów, Senoi z Azji. Niski wzrost cechuje też mieszkańców Półwyspu Indochińskiego, wysp Indonezji, Malajów czy Filipin. Niskorośli są Weddowie z Cejlonu, Lapończycy i populacje tubylcze zamieszkujące Syberię. Ajnowie i Eskimosi są też niskorośli - 157 cm. Oprócz Lapończyków - 152 cm, w Europie niski wzrost mają mieszkańcy niektórych rejonów Hiszpanii i Włoch - około 160 cm.

Wysokorosłość jest charakterystyczna dla różnych grup nigryckich, np. dla pasterskich Watusi - 176,5 cm, Bantu, Dinka; wysoki wzrost cechuje Patagończyków Ameryki Południowej, mieszkańców Skandynawii, Szkocji, Irlandii, Islandczyków oraz niektóre narodowości zamieszkujące Półwysep Bałkański - Czarnogórcy, Albańczycy - 175 cm przeciętny wzrost mężczyzn. W niektórych krajach różnice wysokości ciała dotyczą mieszkańców gór i obszarów nizinnych. Ci ostatni zwykle są nieco niżsi.

Pewne różnice wzrostu można stwierdzić w niektórych krajach, w zależności od wykształcenia i struktury społecznej. Im wyższe jest wykształcenie czy hierarchia w strukturze społecznej, tym przeciętne wartości wzrostu są wyższe. W Polsce dorosła ludność miast jest przeciętnie o 2 cm wyższa od ludności wiejskiej. Istota tych różnic zostanie dokładniej opisana w rozdziale opisującym zagadnienia ontogenezy. W latach 60. XX w. przeciętny wzrost dorosłych Polaków wynosił 170 cm, a Polek - 158 cm, a bardziej współcześnie (2000) mężczyzn - 180 cm, a kobiet 170 cm. Nieco bardziej wysokorosła jest ludność północno-zachodniej części kraju niż części południowo-wschodniej. W wielu krajach Europy wysokość ciała dorosłych zwiększyła się w XX w. o ok. 14-16 cm.

Masa ciała

Masa ciała osobnika nie jest tak silnie zdeterminowana genetycznie, jak wysokość ciała. Wartości tej cechy wykazują wahania dobowe i sezonowe, zależne są od trybu życia, zwłaszcza od żywienia i intensywności ruchu. Przyczyną tej zmienności są wahania stanu tkanki tłuszczowej. Masa aktywnych tkanek, a więc kości i mięśni, jest o wiele bardziej stała. Bezwzględne wartości masy ciała niewiele mówią o stanie rozwoju poszczególnych układów i nie mogą być miernikiem oceny typu budowy ciała czy stanu odżywiania. Dla tego rodzaju ocen często stosuje się natomiast różnego rodzaju proporcje wagowo-wzrostowe, np. w postaci wskaźnika Queteleta i Rohrera

$$WQ = \frac{\text{masa ciała (w g)}}{\text{B-v (w cm)}}$$

$$WR = \frac{\text{masa ciała (w g)}}{\text{B-v (w cm}^3)} - x\ 100$$

Różnice bezwzględnych wartości masy ciała między mężczyznami i kobietami wahają się w granicach ± 7-8%. Znaczne są też różnice międzypopulacyjne, co ilustruje zestawienie dla niektórych populacji w kg (mężczyźni).

Europa:	Finowie	70	Ameryka:	Irokezi	73
	Bułgarzy	68	Azja:	Japończycy	56
	Norwegowie	66		Hindusi	51
	Francuzi	66		Andamańczycy	44
	Polacy	65	Afryka:	Baluba	53
	Rumuni	59		Buszmeni	40

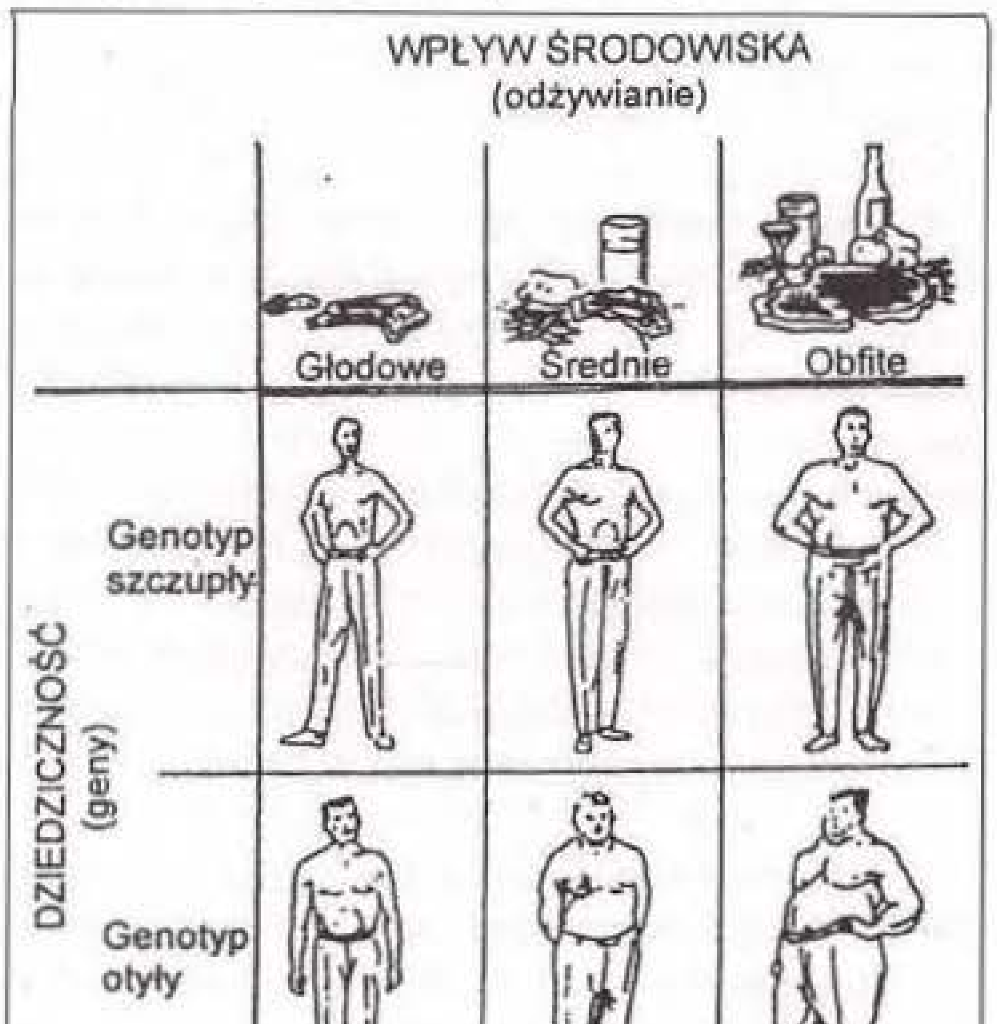
Rozkłady wysokości ciała trzech grup etnicznych: nisko-, średnio- i wysokorosłej.

Stosunek masy ciała do wysokości ciała jest większy wraz ze spadkiem przeciętnej rocznej temperatury powietrza. Stosowane do określania otyłości tabele należnej masy ciała nie zawsze są dobrym miernikiem otłuszczenia, co zastrzega się do wskaźników wagowo-wzrostowych. W badaniach dla celów klinicznych czy sportowych lepsze są pomiary grubości fałdów skór-

no-tłuszczowych. Często bowiem nadwaga może wynikać z rozwoju tkanki kostnej i mięśniowej. W populacjach niedożywionej Afryki, Azji czy Ameryki Łacińskiej udział tkanki tłuszczowej wynosi kilka procent masy ciała, zaś w dobrze odżywionych populacjach np. Europy, Stanów Zjednoczonych, Australii - dochodzi do 20% i ma tendencję do zwiększania się z wiekiem. Wśród naczelnych człowiek jest najbardziej otłuszczony, a rozwój cywilizacji sprzyja temu zjawisku, ograniczając ruchliwość i wysiłek fizyczny. W związku z tym, że zmiany diety nie zachodzą w stopniu proporcjonalnym do przemian wysiłku fizycznego, otyłość staje się współcześnie chorobą cywilizacji. Rozmieszczenie tkanki tłuszczowej jest różne u obu płci: u mężczyzn - pas barkowy, a u kobiet - obręcz biodrowa.

4.7. Zmienność konstytucjonalna (biotyp)

W pojęciu konstytucja zwierają się genetycznie uwarunkowane właściwości biologiczne i psychiczne człowieka, modyfikowane w rozwoju osobniczym przez czynniki konkretnego środowiska zewnętrznego. Podstawy genetyczne konstytucji są bezsporne, lecz złożone. Pojedyncze poligeniczne cechy (w znacznym stopniu odziedziczalne) tworzą określone morfotypy. Te ostatnie nie są dziedziczone w sposób prosty, jak by tego oczekiwali typolodzy. Niektóre cechy budowy ciała i właściwości fizjologiczne są silniej, inne słabiej zdeterminowane genetycznie. Tak np. większą determinację wykazuje wysokość niż masa ciała. Ta ostatnia podlega silnym wpływom środowiskowym (odżywianie, ruch, praca). Istnieje tendencja do kwestionowania słuszności stosowania pojęć i postępowań typologicznych. Bardziej przekonują niektórych takie pojęcia, jak czynniki czy komponenty budowy ciała. Czynniki środowiskowe modyfikują cechy budowy ciała decydujące o wyglądzie człowieka (Dobzhasky 1968).



Ryc. 28. Czynniki genetyczne i środowiskowe w kształtowaniu somatotypu (wg Dobzhansky'ego)

Konstytucja - biotyp wiąże się z interakcją czynników genetycznych i środowiskowych w rozwoju osobniczym. Typy konstytucjonalne określone właściwościami morfologicznymi, fizjologicznymi i psychologicznymi są jednostkami abstrakcyjnymi. Można jednak stwierdzić, że konstytucje to zdeterminowane genetycznie predyspozycje do rozwoju cech psychofizycznych w określonym kierunku. Te morfologiczne, fizjologiczne i psychiczne właściwości indywidualne dają się klasyfikować i grupować w określone warianty biotypów. **Pojęcie konstytucji jest nadrzędne w stosunku do terminu somatotyp, pod którym rozumie się określony charakter cech budowy somatycznej**. Zdaniem Aleksandra Korolkowa i Wiktora Petlenki (1977) nie ma takiego procesu patologicznego ani choroby, na której powstanie i rozwój nie wpływałby genotyp. Każdy typ konstytucji nosi w sobie określone genotypowe powinowactwo do chorób. Jednak realizacja konstytucji i choroby ma miejsce w fenotypie: są więc zależne od czynników środowiska. Zdaniem S. Konopki (1948) konstytucja oznacza zespół wrodzonych cech fizycznych i psychicznych, od których zależy skłonność danej osoby do pewnych chorób lub odporność na pewne czynniki patologiczne. M. Czernorucki definiował konstytucję jako zespół właściwości wzajemnie powiązanych, warunkujących strukturalno-czynnościową jedność organizmu. „Konstytucja określa organizm taki jaki jest w danej chwili, z całością jego cech dziedziczonych i nabytych, morfologicznych i czynnościowych, co wskazuje, że przestawia on funkcjonalny system z danymi mu prawami, szczególnymi cechami i charakterem reakcji na wpływy zewnętrzne" (1927).

W różnych systemach typologicznych ujmowano różne właściwości, takie jak: 1) **budowa morfologiczna** decydująca o wyglądzie i kształcie ciała; 2) **cechy mówiące o aktualnym stanie tkanek** (kościec, mięśnie, tkanka tłuszczowa); 3) **cechy fizjologiczne i biochemiczne**, typ układu krążenia, przemiany materii, czynności hormonalnych; 4) **typ układu nerwowego** decydujące o właściwościach osobowości psychicznej; 5) **właściwości odpornościowe** ustroju.

Konstytucja jest pojęciem nadrzędnym w stosunku do pojęcia somatotypu. Pod tym ostatnim pojęciem rozumieć należy tylko określony charakter budowy somatycznej. **Somatotyp ocenia się w oparciu o kryteria**: 1) **ogólnej wielkości ciała** (wysokości i masy); 2) **wymiarów liniowych ciała** - długościowych, szerokościowych, obwodów, proporcji budowy ważnych z punktu widzenia biomechaniki ruchu; 3) **składu tkankowego ciała**, tkanki aktywne (mięśnie) - bierna szkielet i balastowe (tłuszcz).

Przegląd wybranych klasyfikacji

Pierwszą klasyfikację przedstawił Hipokrates (490-377 p.n.e.), opierając się na cechach morfologicznych, fizjologicznych i psychicznych, stanowiących integralną całość. Wyróżnił on dwa typy: 1) ***habitus phtisicus*** o budowie smukłej, wątłej, przewadze wymiarów długościowych ciała nad szerokościowymi; 2) ***habitus apoplecticus*** – o budowie przysadzistej, względnie dużych wymiarach szerokościowych w stosunku do długościowych. Hipokratesowi przypisuje się wyróżnienie czterech temperamentów, chociaż trudno jest oceniać wkład w ową typologię K. Galena (131-211 n.e.). Ciało człowieka zawiera krew, flegmę, żółć czarną i żółtą. Organizm ludzki jest zdrowy, gdy wymienione elementy są we właściwym stężeniu i w należytych proporcjach dobrze zmieszane. Można uznać, że wprowadził on prototyp pojęcia homeostazy. Wyróżnione typy temperamentów: a) **sangwiniczny** (*sangnis* – krew) – aktywny, żywy, pogodny, uczuciowy; b) **choleryczny** (*chole* – żółć) – wybuchowy, cechuje go łatwość utraty panowania nad sobą, pobudliwość, reakcje niewspółmierne z bodźcami; c) **melancholiczny** (*melas chole* – czarna żółć, to jest krew żylna ciemna) mała ruchliwość, apatia, przewlekłe stany przygnębienia; d) **flegmatyczny** (*phlegma* – śluz) o małej pobudliwości, zrównoważony, opanowany, wytrwały w działaniu.

Szkoła francuska

Pomijając tych, którzy nawiązywali do Hipokratesa, duże osiągnięcie tej szkoły wiąże się z Leonem Rostanem, który wyróżnił cztery typy: **trawienny, oddechowy, mięśniowy i mózgowy**. Szczegółowo opisał je C. Sigaud (1908), wychodząc z założenia, że przewaga określonych układów anatomicznych decyduje o typie budowy. Typy te wiązał z klimatem i doborem zawodowym. Przewaga rozwoju poszczególnych układów decyduje o typie konstytucjonalnym. Typy te wiążą się z klimatem i doborem zawodowym, zdrowotnością:

1. ***Typus digestivus*** **(typ trzewny)** – szeroka twarz, zwłaszcza w dolnej – żuchwowej części: krótka, szeroka klatka piersiowa o rozwartym kącie międzyżebrowym (Charpy'ego).

2. ***Typus respiratorius*** **(typ oddechowy)** – twarz wydłużona o silnie rozwiniętym odcinku związanym z drogami oddechowymi, długi nos, długa szyja i klatka piersiowa oraz kończyny, ostry poniżej 90^0 kąt międzyżebrowy.

3. ***Typus muscularis*** **(typ mięśniowy)** – twarz prostokątna, proporcjonalna, równomierne proporcje tułowia i kończyn, silnie rozwinięta klatka piersiowa, silna muskulatura i owłosienie ciała.

4. ***Typus cerebralis*** **(typ mózgowy)** – duże czoło i mózgowa część głowy, słaby rozwój żuchwowej okolicy twarzy, smukła budowa ciała, słabe umięśnienie, długie kończyny dolne, ostry kąt międzyżebrowy.

Typy są spotykane w formie czystej i mieszanej, zamieniają się też w ciągu życia. A Thooris, doszukując się zależności między budową ciała a sprawnością fizyczną, zwrócił uwagę na stosunek długości kończyn do długości tułowia. Oglądając człowieka „na czworakach", wyróżnił typ budowy: **brachyskeliczny** (a), **mezoskeliczny** (b) i **makroskeliczny** (c).

Leonce Manouvrier (1902) wydzielił typy budowy ciała według wskaźnika skelicznego wyliczenia z formuły:

$$\frac{\text{wysokość ciała (B-V)} - \text{wysokość siedząc (B-V sed)}}{\text{wysokość ciała (B-V sed)}}$$

1. *Hyperbrachyskelus*	x-74,9
2. *Brachyskelus*	75-79,9
3. *Subbrachyskelus*	80-84,9
4. *Mesatiskelus*	85-89,9
5. *Submakroskelus*	90-94,9
6. *Makroskelus*	95-99,9
7. *Hypermakroskelus*	100-x

Brachyskel posiada długi tułów i krótkie kończyny, mesoskel równe proporcje kończyn i tułowia, zaś makroskal długie kończyny w stosunku do tułowia.

Szkoła włoska

Twórcą tej szkoły był A. Giovani (1877), który ustalił idealne proporcje budowy ciała, od których ludzie odchylają się w kierunku długościowym bądź szerokościowym. Jego poglądy rozwinął A. Viola (1909) stosujący szeroką gamę pomiarów antropometrycznych. Wprowadził on pojęcie średniej arytmetycznej i mediany, traktowanych jako norma dla populacji. Niektóre części ciała charakteryzował trójwymiarowo. Ta pomysłowa, precyzyjna i wartościowa metoda naukowa nie weszła do praktyki ze względu na zawiłość obliczeń. Viola wyróżnił dwa typy: 1) mikrosplanchniczny, charakteryzujący się przewagą rozwoju kończyn nad tułowiem, 2) megalosplanchniczny o przewadze rozwoju tułowia nad kończynami.

Viola był przekonany, że różnorodność konstytucjonalna wiąże się z przeciwieństwem między rozwojem masy ciała ze zróżnicowaniem jego kształtu. Im większa jest masa ciała, tym zróżnicowanie kształtów jest słabsze. Bardziej zróżnicowane kształty wiążą się z mniejszą masą ciała – prawo antagonizmu rozwojowego Violi. Z punktu widzenia fizjologii i endokrynologii, system ten został uzupełniony przez Nicola Pende (1922), który wyróżnił typy: hypsosteniczny (hipotoniczny), asteniczny, steniczny i hipersteniczny (hypertoniczny).

Szkoła rosyjska

Szkoła ta obfituje w różne próby typologizacji konstytucjonalnych. Już Iwan Pawłow w swej propozy-

cji uwzględnił rodzaje i stopień reaktywności układu nerwowego, zwłaszcza wzajemny stosunek układów sygnalizacyjnych. Na pierwszy układ sygnalizacyjny składają się związki między bodźcami zewnętrznymi a wrażeniami zmysłowymi. Drugi układ sygnalizacyjny - struktura filogenetycznie młodsza, właściwa tylko człowiekowi - to procesy zachodzące w korze mózgowej, wiążące się z myśleniem abstrakcyjnym, zdolnością posługiwania się mową. Widział on typy reaktywności układu nerwowego nawiązując do typologii Hipokratesa:

1) **żywy** - zbliżony do sangwinika,
2) **pobudliwy** - zbliżony do choleryka,
3) **spokojny** - zbliżony do flegmatyka,
4) **słaby** - zbliżony do melancholika.

Pod względem wzajemnego ustosunkowania się układów sygnalizacyjnych Pawłow wyodrębnił typy:

1) **artyści** - ludzie o przewadze pierwszego układu sygnalizacyjnego, wykazują skłonności do histerii;

2) **myśliciele** - ludzie o przewadze drugiego układu sygnalizacyjnego;

3) **pośredni** - oba układy sygnalizacyjne równoważą się. Według Pawłowa żaden typ nie jest lepszy czy gorszy, każdy jest inny i zdolny do innych czynności odpowiednich do jego psychofizycznej struktury.

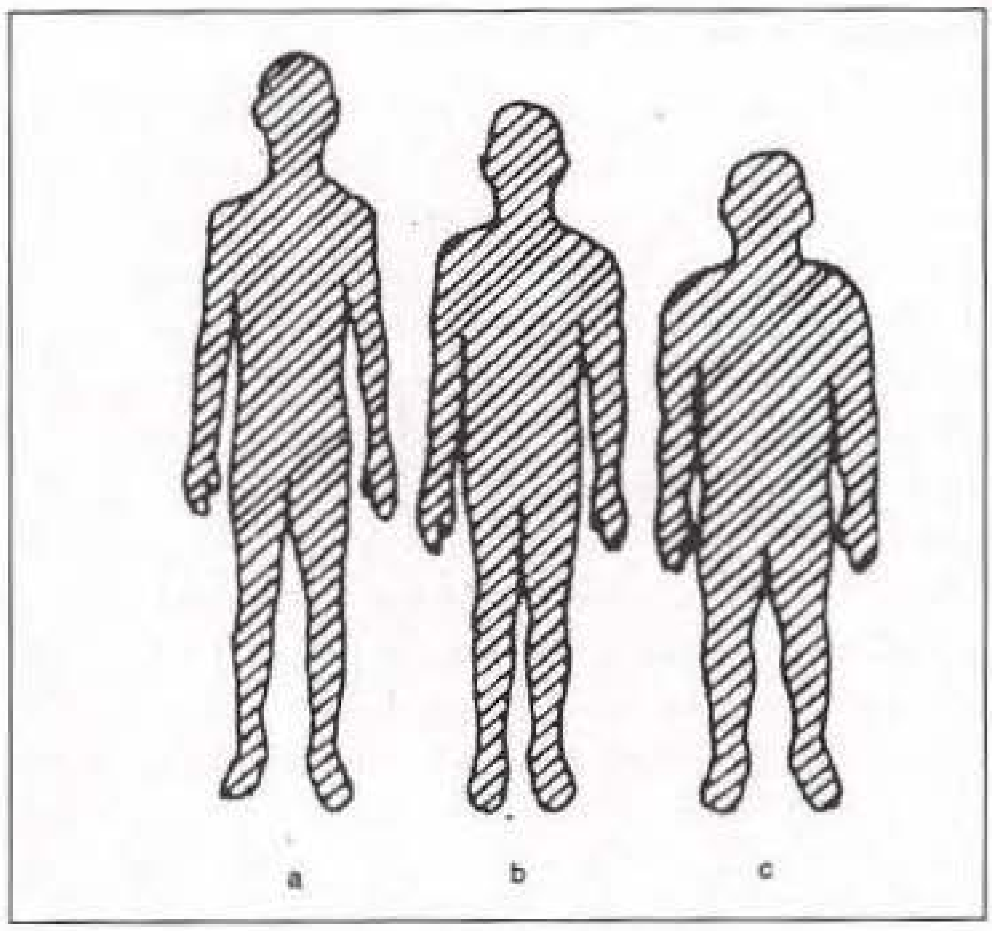
W. Szewkunienko i A. Geselewicz (1926) wydzielił typy: 1) brachymorficzny (hurysom), 2) dolichomorficzny (leptonom), 3) mieszany (messom). Podstawą wydzielania typów były pomiary wysokości ciała, obwodu klatki piersiowej, długości tułowia, szerokości barków, długości kończyn dolnych.

Następnie M. Czernorucki (1927) wyodrębnił na podstawie kryteriów morfofunkcjonalnych trzy typy (ryc. 29):

1) normosteniczny (*stenos* - wąski) - proporcjonalna budowa ciała, równomierne, uregulowane procesy życiowe. Jest to typ pośredni w stosunku do dwóch pozostałych;

2) asteniczny (*asthenos* - słaby) - typ, który cechuje przewaga wymiarów długościowych nad szerokościowymi; kończyny dolne są dłuższe od tułowia wraz z głową, długa jest klatka piersiowa, ręce i stopy są długie i wąskie, słabe mięśnie, ciśnienie krwi jest niskie, słaba zdolność chłonna jelit, przyśpieszona przemiana materii, przewaga dysymilacji nad asymilacją;

3) hipersteniczny - typ, który charakteryzuje przewaga wymiarów szerokościowych nad podłużnymi, szeroka jest klatka piersiowa, grube są kończyny, a także dłonie i stopy; brzuch jest duży, miednica pojemna, tendencja do podwyższonego ciśnienia, duże zdolności chłonne jelit, zwolniona przemiana materii, przewaga procesów asymilacyjnych nad dysymilacyjnymi (większa zdolność zatrzymywania produktów przemiany materii w ustroju).



Ryc. 29. Zasadnicze rodzaje budowy ciała: 1 - długoliniowa (asteniczny), 2 - średnioliniowa (normosteniczny), 3 - krótkoliniowa (hipersteniczny) (wg M. Czernoruckiego; za: Malinowski 2004)

O dalszym rozwinięciu zagadnień konstytucjonalizmu stanowiły badania W. Bunaka (1925), który uwzględniając rozwój tkanki kostnej, mięśniowej i tłuszczowej, wyróżnił określone na podstawie cech morfologicznych 4 typy budowy: 1) stenoplastyczny (*platys* - płaski), 2) mezoplastyczny, 3) eurypolastyczny (*eurys* - szeroki) i 4) subplastyczny. Prócz tego wyróżnił 9 wariantów konstytucji człowieka, opierając się na stanie napięcia muskulatury i rozwoju tkanki tłuszczowej. Trzy warianty podstawowe to 3 typy: hipotoniczny, mezotoniczny i hipertoniczny. Pierwszy z typów charakteryzuje się słabym otłuszczaniem i słabym napięciem mięśniowym, drugi średnim, a trzeci - silnym stanem tych cech. Pozostałe 6 typów stanowi kombinacje wymienionych cech.

B. P. Kaznaczejew (1980) wyróżnił dwa skrajne i jeden pośredni typ konstytucjonalno - funkcjonalny:

1) **sprinter** - organizm posiada możliwości silnego reagowania cech fizjologicznych na bodźce środowiskowe i wysoki poziom niezawodności na silne i krótkotrwałe działanie bodźców środowiskowych. Typ ten nie jest natomiast odporny na bodźce długotrwałe i o średnim natężeniu; charakteryzuje go strategia fizjologicznego typu sprintera;

2) **długodystansowiec** - organizm mniej odporny na silne krótkotrwałe bodźce, ale odporny na długotrwałe i o średnim natężeniu; odpowiada mu strategia wytrzymałościowa typu długodystansowca;

3) **średniodystansowiec** - stanowi najbardziej optymalny typ reakcji fizjologicznych, strategii przeżycia w zmiennych warunkach środowiska. Powyższe typy posiadają głównie determinację genetyczną. Borys Nikitiuk i Anna Gładyszowa (1989) wydzielili typ **dłu-**

Tab. 6. Typy proporcji ciała wg Nikitiuka i Gładyszowej

Typ proporcji	a sst-sy : B-v × 100	b a-a : B-v ×100	c ic-ic : B-v × 100	d sy : B-v × 100	e a-da : B-v × 100
Dolichomorficzny	29,5	21,5	16,0	55,0	46,5
Mezomorficzny	31,0	23,0	16,5	53,0	44,5
Brachymorficzny	33,5	24,5	17,5	51,0	42,5

Tab. 7. Typy budowy ciała wg Bunaka za Malinowskim i Strzałko (1989)

Typ budowy / *Okolice ciała*	Stenoplastyczny (dolichomorf)	Mezoplastyczny (mezomorf)	Euryplastyczny (subbrachy lub brachymorf)	Subplastyczny (subbbrachy lub mezomorf)
Klatka piersiowa	płaska	cylindryczna	koniczna	cylindryczna lub koniczna
Podbrzusze, okolice podżebrowe	zapadnięte boki, słabo zaznaczone	proste wypełnione	wypukłe, okrągłe duże	wypukłe, okrągłe duże
Szyja	długa, wąska	średnia	krótka, gruba	średnia
Plecy	krzywizny, wyraźne	krzywizny, małe, plecy proste	małe krzywizny piersiowe	silne krzywizny, plecy łęgowate
Umięśnienie	małe, słabe	średnie lub silne	średnie lub słabe	małe i słabe
Otłuszczenie	bardzo małe	średnie	bogate	średnie
Skóra	cienka sucha	gruba elastyczna	średnia elastyczna	cienka lub średnia

go-, średnio- i krótkokończynowy podając interesujące formuły ich określania w odniesieniu do wysokości ciała a) długość tułowia, b) szerokość barków, c) szerokość miednicy, d) długość kończyn dolnych, e) długość kończyn górnych.

Szkoła niemiecka

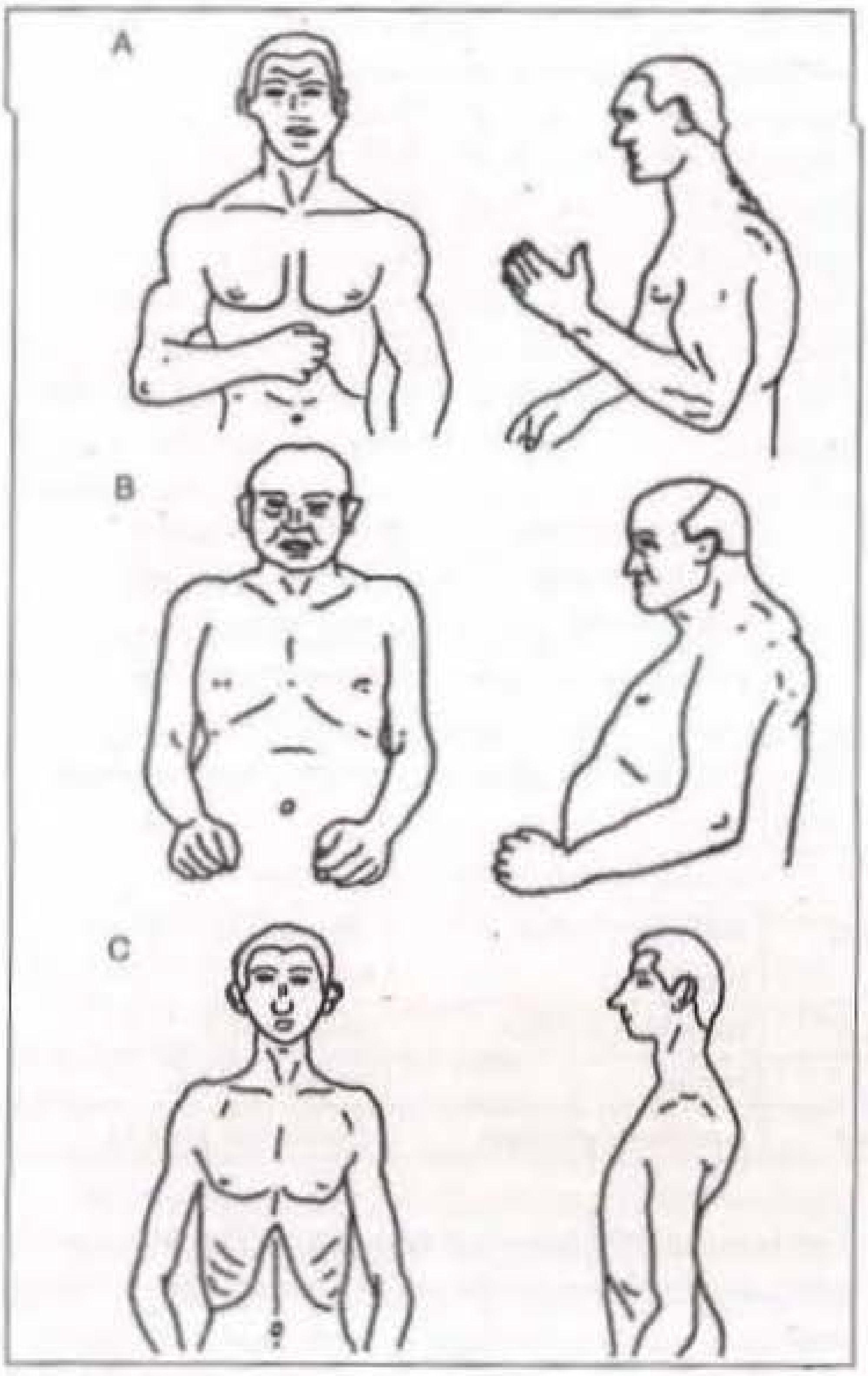
Podwaliny pod rozwój niemieckiej szkoły typologii konstytucjonalnej dał C. G. Carus (1856), który wyodrębnił trzy typy budowy ciała, a mianowicie: **mózgowy, atletyczny i trawienny**. Typologie konstytucjonalne tworzyli w Niemczech głównie klinicyści, wiążąc predyspozycje rozwoju poszczególnych układów w związku z systemem neurohormonalnym. System typologiczny oparto na pojęciu budowy stenicznej – mocnej, o dużych wartościach biologicznych, i astenicznych – słabej, o małych wartościach biologicznych.

Przez wiele lat, a nawet do dziś z pewnymi modyfikacjami, wielką popularność uzyskała typologia psychiatry Ernst Kretschmera (1921). Na podstawie opisu morfologicznego, w powiązaniu z właściwościami fizjologicznymi i wyższymi czynnościami nerwowymi, wyróżnił on następujące typy:

1) leptosomiczny lub leptosomatyczny (*leptos* – wąski, *soma* – ciała) – przedstawiciele cechuje budowa smukła, wąska, o małej masie ciała, o przewadze wymiarów długościowych nad szerokościowymi, od długiej szyi, wąskiej twarzy, płaskiej klatce piersiowej, o ostrym kącie podmostkowym o wartości poniżej 90^0. Krańcową, skrajną postać tego typu, z pogranicza dysplazji, określił jako typ asteniczny. Typ ten czasem bywa uważany niesłusznie za synonim leptosomatycznego;

2) atletyczny (*athlon* – walka) – przedstawiciele cechuje budowa silna, silny szkielet i mięśnie, twarz szeroka, szeroka silna szyja, silnie wysklepiona klatka piersiowa z kątem podmostkowym około 90^0, szerokie barki, wąska miednica, długie kończyny o szerokich dłoniach i stopach;

3) pykniczny (*pyknos* – grupy, gęsty) – przedstawicieli cechuje przewaga wymiarów poprzecznych nad długościowymi, przysadzista budowa, drobny szkielet, słabo rozwinięte mięśnie, tendencja do odkładania się tkanki tłuszczowej, szeroka twarz, krótka szyja, zaokrąglone kontury ciała, cienka skóra, kąt podmostkowy powyżej 90 stopni. W powiązaniu z zaburzeniami endokrynologicznymi, wrodzonymi wadami rozwojowymi, wyróżnił on prócz tego typ **dysplastyczny** (*dys* – źle, *plastos* – ukształtowany), o budowie infantylnej czy eunuchoidalnej.



Ryc. 30. Typy konstytucjonalne Kretschmera. a) atletyczny, b) pykniczny, c) leptosomiczny
Źródło: Malinowski (2004)

Kretschmer wykazywał na związek między typem budowy ciała a temperamentem i cechami psychiki; związek zachodzący między osobowością fizyczną a psychiczną.

Temperament schizotymiczny i tendencja do schizofreni wieku dorosłego cechuje przedstawicieli typu leptosomatycznego. Jest to typ zamknięty w sobie, mało towarzyski, introwertyczny, drażliwy i oschły; cechuje go sztywność przekonań, egocentryzm; ma trudności w dostosowaniu się do otoczenia, zdolny do myślenia abstrakcyjnego.

Cyklotymiczny temperament, ekstrawersja i tendencja do depresji maniakalnej w wieku przestarczym cechuje pykników. Cyklotymik jest towarzyski, łatwy w nawiązywaniu kontaktów z otoczeniu, wesoły realista w myśleniu, nastroje zmienne.

Ludzie zaliczani do typu atletycznego mają **temperament iksotymiczny** – cechuje ich większa skłonność do epilepsji. Iksotymiczny (*wiskozyny*) temperament (*ixos* – lepki) odznacza się spokojem, małą wrażliwością, małą plastycznością umysłu, rzadko występują silne afekty, charakteryzują się dużą sumiennością i drobiazgowością.

Typologię tę wykorzystano do badań związków między budową ciała a predyspozycją do licznych chorób: wykazano np. większą skłonność przedstawicieli typu leptosomatycznego do gruźlicy płuc, stanów zapalnych żołądka; wykazano związek budowy leptosomatycznej z hipotonią, czyli niskim ciśnieniem tętniczym, itd. Typowi atletycznemu przypisuje się większą skłonność do zaburzeń naczyniowo-ruchowych w obrębie głowy (migrena, aż do dychawicy oskrzelowej (astma). Wśród przedstawicieli typu pyknicznego stwierdzono tendencję do hipertonii (nadciśnienia), chorób układu sercowo-naczyniowego, wczesnej miażdżycy naczyń, do przewlekłego gośćca, zaburzeń i kamicy pęcherzyka żółciowego, zapalenia trzustki, cukrzycy.

Klasyfikacja konstytucjonalna Kretschmera posłużyła też do badań związków, jakie zachodzą między budową ciała a rodzajem sprawności fizycznej, przyczyniając się do rozwoju antropologii stosowanej w wychowaniu fizycznym i sporcie.

Typologię Kretschmera stosowano w różnych metodach służących do określania osobników. Ireneusz Michalski (1958) zaproponował autopsyjne określenie i wydzielił typy mieszane, zaś inni opierali je na pomiarach i wskaźnikach. Najprostszą formułę do określania przynależności do danego typu podał Filiphe Curtius (1954), posługując się wskaźnikiem Rohrera, a dla potrzeb polskich przystosowała go Mirosława Kowalewska (1974) w sposób następujący (tab. 8):

Tab. 8. Typy konstytucjonalne wg Kowalewskiej

Typ	Mężczyźni	Kobiety
Leptosomatyczny	x-1,12	x-1,22
Atletyczny	1,13-1,34	1,23-143
Pykniczny	1,35-x	1,44-x

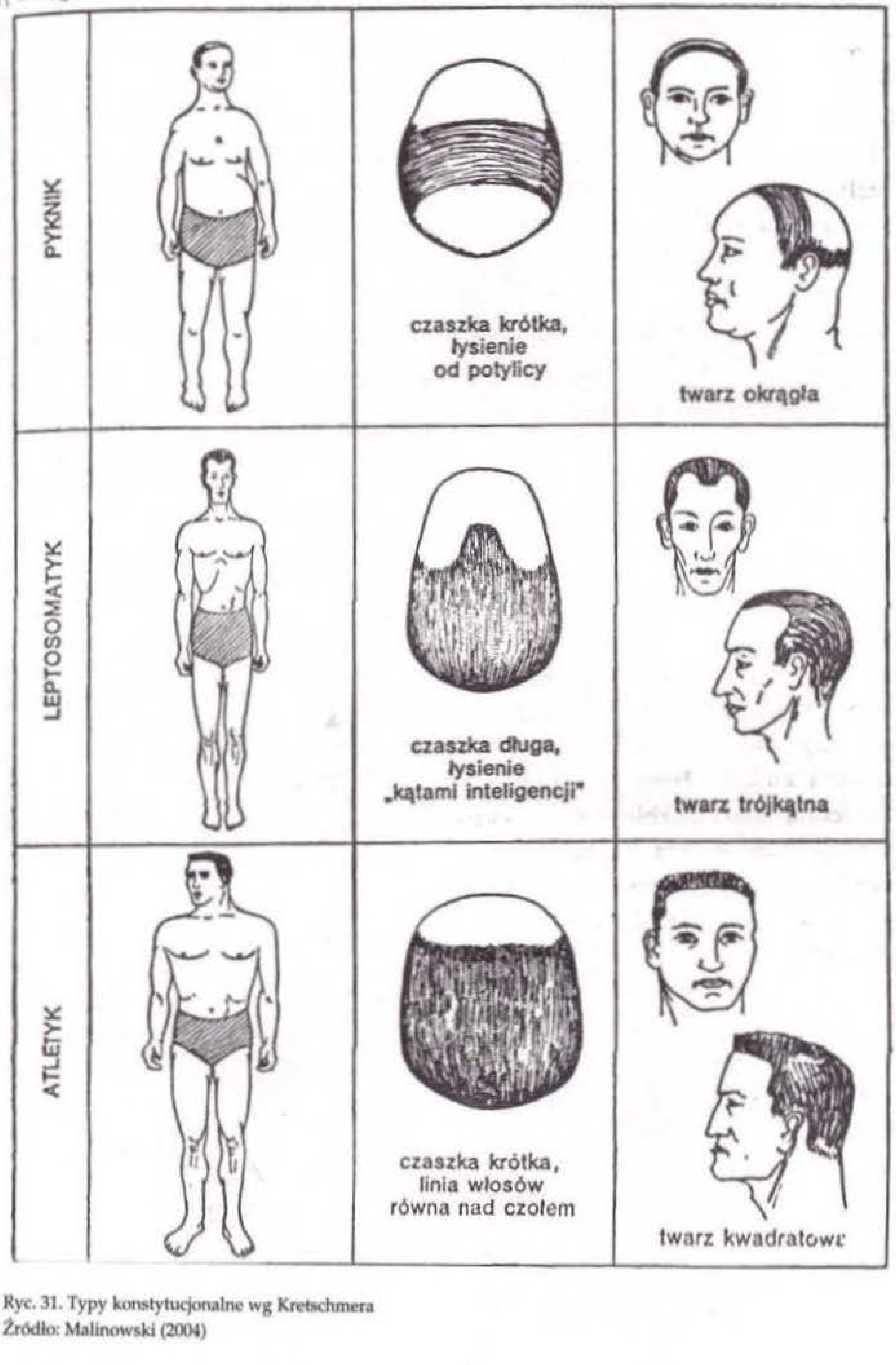
Liczbowe ujęcie typów mężczyzn przedstawił również m.in. Jan Mydlarski i Kazimierz Wiązowski (1934):

Wskaźnika	Typ L	Typ A	Typ P
Rohrera	1,26	1,51	1,61
$\frac{\text{a-a}}{\text{B-v}} x100$	21,61	23,31	22,55
$\frac{\text{obw. piersi}}{\text{B-v}} x100$	50,25	54,77	58,05
$\frac{\text{ic-ic}}{\text{B-v}} x100$	16,37	17,25	17,7

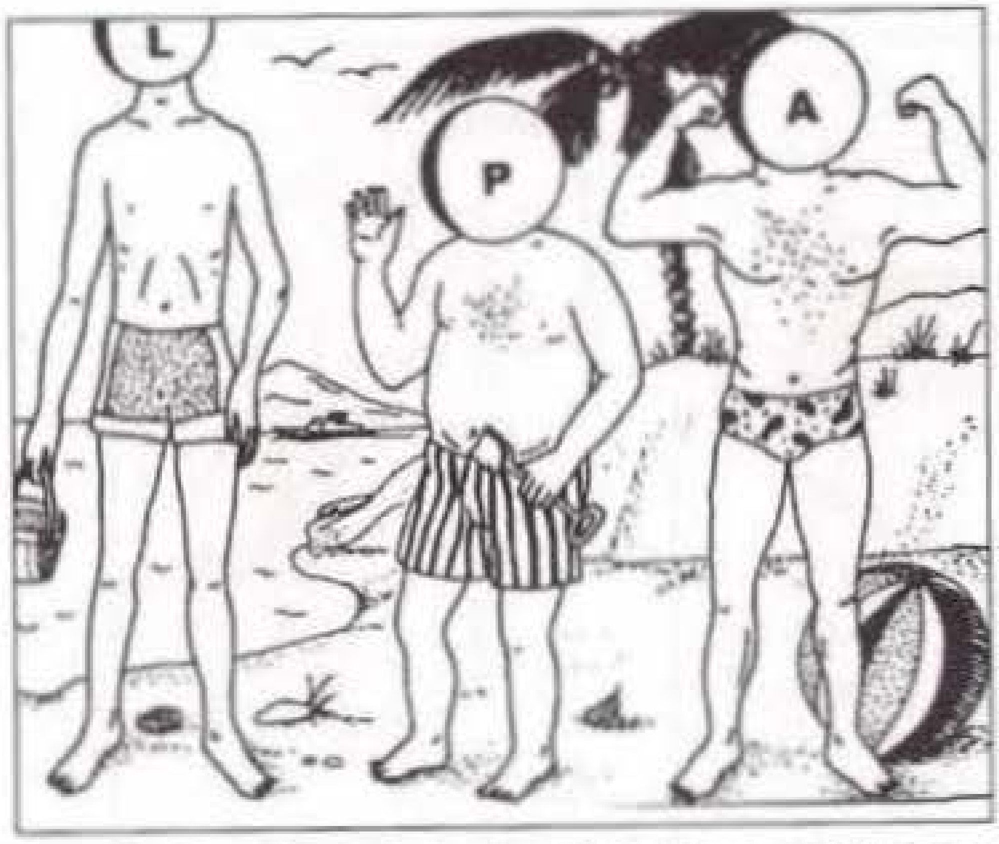
Postępowanie rachunkowe, zaproponowane przez Z. Drozdowskiego polega na:

– wyliczeniu różnic między wskaźnikami typów i wartościami u badanych,

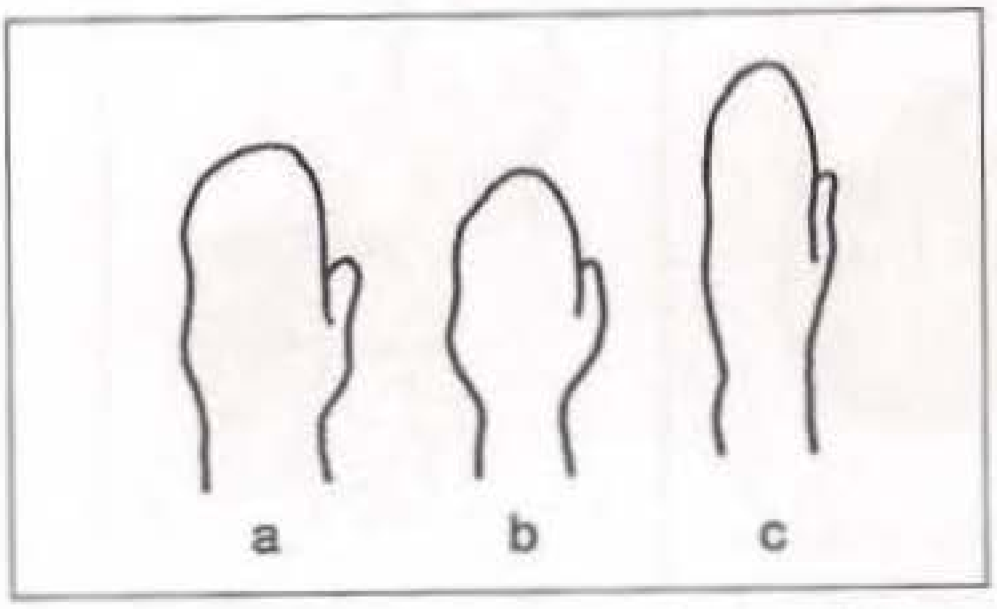
– podniesieniu różnic do kwadratu,



Ryc. 31. Typy konstytucjonalne wg Kretschmera
Źródło: Malinowski (2004)



Ryc. 32. Typy konstytucjonalne Kretschmera spotykane u dzieci
Źródło: Malinowski (2004)



Ryc. 33. Forma ręki typów konstytucjonalnych: a) atletycznego, b) pyknicznego, c) leptosomicznego
Źródło: Malinowski, Strzałko (1989)

- zsumowaniu różnic do poszczególnych typów,
- wyliczeniu odwrotności różnic uzyskanych sum,
- wyliczeniu, w stosunku do sumy odwrotności, procentowych wielkości poszczególnych typów.

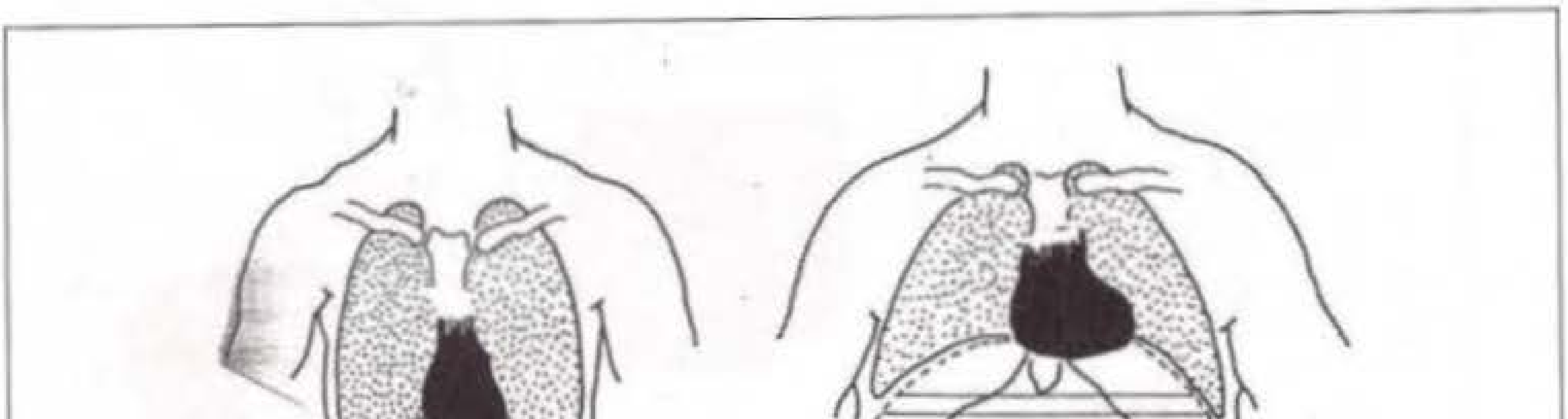
Typologia amerykańska

Pomijając inne, duży rozgłos zyskała sobie typologia Williama H. Sheldona (1940). Ten amerykański psycholog i psychiatra dostrzegł niedostatki typologii Kretschmera, którą nie można opisać większości osobników populacji. W koncepcji Sheldona każdy osobnik posiada, w różnym nasileniu, elementy trzech typów budowy. Trzy ekstremalne typy stoją na krańcach rozkładów, między nimi zaś występuje ciągłość rozkładu typów somatycznych. Nazwy wyróżnionych komponentów budzą zastrzeżenia ze względu na małą precyzyjność rozwoju różnych tkanek pochodzących z listków zarodkowych w tym systemie. Każdy osobnik jest oceniany w siedmiostopniowej skali, w stosunku do trzech komponentów:

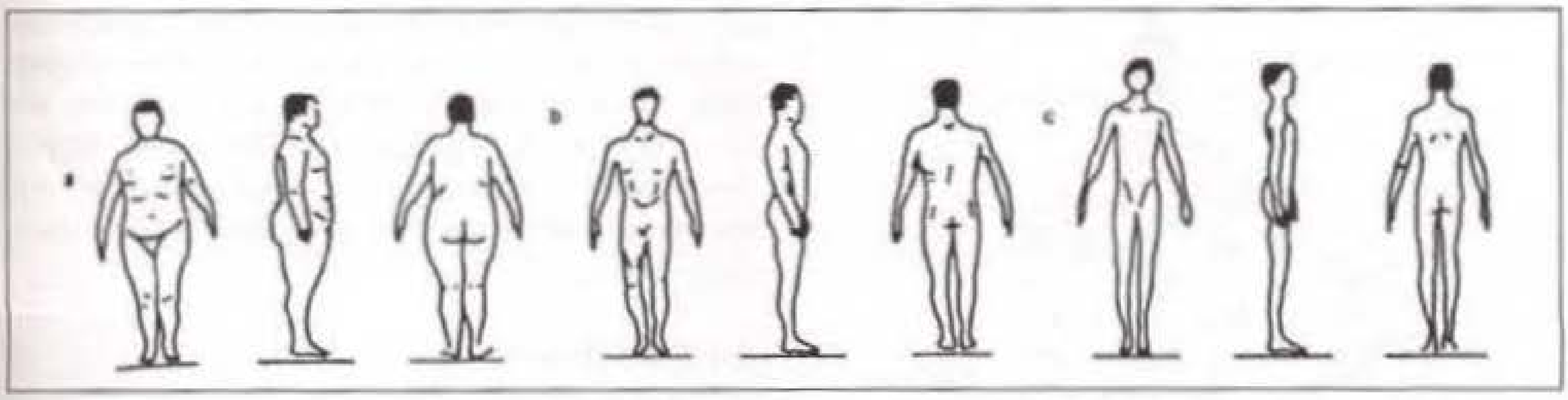
1) **endomorfii** (przewaga układu trawiennego),
2) **mezomorfii** (przewaga układu kostnego i mięśniowego),
3) **ektomorfii** (przewaga układu nerwowego).

Stosunek tych składników, wyrażony w postaci zbioru trzech cyfr, nazwał Sheldon somatotypem. Stopień intensywności odpowiedniego komponentu budowy oznacza się liczbowo, w skali od 1 do 7.

Skrajny endomorf 7-1-1 cechuje się: okrągłą głową, dużym brzuchem, słabymi rękami i nogami, znacznymi wymiarami przednio-tylnymi, dużym otłuszcze-



Ryc. 34. Różnice kształtu i położenia narządów wewnętrznych u przedstawicieli typów leptosomicznego i pyknicznego
Źródło: Malinowski, Strzałko (1989)



Ryc. 35. Somatotypy wg W. H. Sheldona: a) endomorficzny, b) mezomorficzny, c) ektomorficzny
Źródło: Malinowski (2004)

niem bioder i pleców (odpowiada mu typ trawienny szkoły francuskiej).

Skrajny mezomorf 1-7-1 charakteryzuje się silnym rozwojem kośćca, mięśni, masywną głową, szerokimi plecami i szeroką klatką piersiową, muskularnymi nogami i rękami, dużym sercem, minimalnym otłuszczeniem; wymiary przednio-tyle ma niewielkie (odpowiada typowi atletycznemu).

Skrajny ektomorf 1-1-7 posiada długą pociągłą twarz, szczupłą wysoką klatkę piersiową, wąski brzuch i serce, cienkie długie nogi i ręce. Mięśnie i tkanka tłuszczowa słabo rozwinięte (podobny do typu mózgowego).

Oprócz tego Sheldon uwzględnił obecność cech płci przeciwnej u każdego osobnika. Oddzielne części ciała mogą różnić się stopniem nasilenia cech określonego somatotypu, co nazwano dysplazją. Stąd też powstała propozycja oceny oddzielnej dla pięciu obszarów ciała: głowy z szyją, klatki piersiowej, kończyn górnych, dolnej części tułowia, kończyn dolnych. Taki system klasyfikacji pociąga za sobą możliwość popełnienia większej ilości błędów.

Podstawą oceny są zdjęcia fotograficzne wykonane z przodu, boku i tyłu na siatce fotogrametrycznej, oceniane na drodze pomiarów lub „na oko".

Ze wskaźników uwzględnia się $\dfrac{B-v}{\sqrt[3]{\text{masa ciała}}}$

Najbardziej przeciętny somatotyp, zbudowany harmonijnie, określony jest liczbą 444, a więc wyraża on równowagę wszystkich komponentów. Według Sheldona somatotyp jest stały w ciągu rozwoju osobniczego, choć zmienia się wygląd zewnętrzny i rozmiary ciała. Hipertrofia robocza mięśni, rozwój tkanki tłuszczowej nie zmieniają somatotypu, lecz kształt ciała. Sheldon przyjął, że somatotyp jest zdeterminowany genetycznie.

Somatotyp można przedstawić graficznie na somatogramie, który tworzą trójkąt równoramienny. Wierzchołki trójkąta są opisane skrajnymi komponentami. Nasycenie danym komponentem maleje w kierunku sąsiednich wierzchołków, zaś w środku somatogramu znajduje się somatotyp określony wzorem 444, którego charakterystykę przedstawiliśmy wyżej.

Tab. 9. Klasyfikacja somatotypologiczna Sheldona

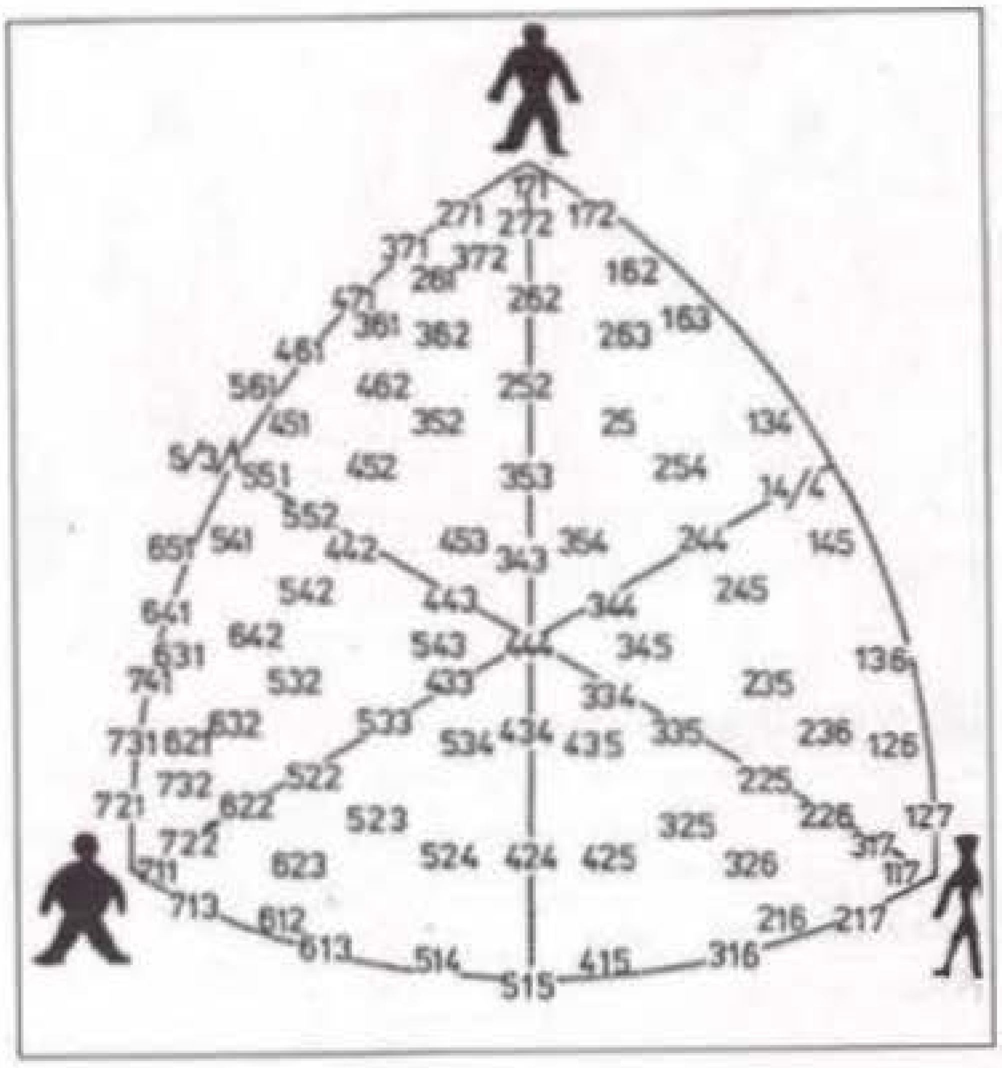
Opis klasyfikacji	Należny somatotyp
Skrajny endomorf	711
Silny endomorf	622, 522, 533
Średni endomorf	433
Mezomorficzny endomorf	721, 731, 641, 631, 632, 543, 542, 541, 532
Mezomorfo – endomorf	551, 442
Ektomorficzny – endomorf	712, 613, 612, 623, 523, 524, 534, 514
Ektomorfio – endomorf	515, 524
Skrajny mezomorf	171
Silny mezomorf	262, 252, 353
Średni mezomorf	343
Endomorficzny mezomorf	271, 371, 461, 261, 362, 453, 352, 451
Ektomorficzny mezomorf	172, 163, 162, 263, 253, 154, 253, 354, 244
Ektomorfo – mozomorf	244
Skrajny ektomorf	117
Silny ektomorf	226, 225, 335
Średni ektomorf	334
Endomorficzny ektomorf	217, 216, 316, 326, 325, 415, 425, 435
Harmonijny (przeciętny)	444, 434, 344, 443
Dodatkowo występujące typy (12)	227, 272, 372, 462, 471, 552, 561, 642, 651, 722, 732, 741

Minusem metody Sheldona jest mały obiektywizm oceny somatoskopijnej. Krytycznie też należy się odnieść do łączenia somatotypu z genotypem, a nie fenotypem, oraz do tego, że ocenę mężczyzn i kobiet przeprowadza się na podstawie tej samej skali.

Typologię tę zmodyfikował R. W. Parnel (1954) cechami pomiarowymi, wprowadzając:

1) czynnik otłuszczenia jako średnią z sumy trzech pomiarów grubości fałdu skórnego (na ramieniu, pod łopatką i na brzuchu);

2) czynnik tęgości wyrażony pomiarem szeroko-



Ryc. 36. Somatogram Sheldona

ści międzykłykciowej kości ramienia i udowej (rozwój kośćca) oraz obwodami ramienia i łydki (rozwój mięśni);

3) czynnik smukłości wyrażony wskaźnikiem

$$WS = \frac{B - v}{\sqrt[3]{\text{masa ciała}}}$$

Przy badaniu somatotypu kobiet Parnel proponuje stosować somatogram z punktem centralnym 433, jako najbardziej zbliżonym do przeciętnej budowy kobiet. Zaproponował on również zmianę terminu somatotyp na fenotyp.

Typologię tę rozwinęła uczennica Sheldona – B.H. Heath (1963), poszerzając w razie potrzeby skalę siedmiostopniową. Mimo pewnych zastrzeżeń, które przedstawiliśmy, typologia somatyczna stanowi duży postęp w nauce o konstytucji człowieka. Zamiast pojęcia typu wprowadzono pojęcie komponentu budowy ciała; uwzględniono ciągłość ich zmienności w populacji.

Pojęcie czynników budowy ciała (komponentów) uwzględnił w swej typologii B. Lindegard (1953). Główną uwagę zwrócił on na tkankowe proporcje ciała. W ocenie budowy ciała oparł się na trzech składnikach: tkance kostnej, mięśniowej i tłuszczowej.

Rozkład liczbowy (ilościowy) tych składników zależny jest od następujących czynników:

1) czynnik długościowy (kości) warunkuje rozwój kości długich i smukłych dzięki śródchrzęstnemu rozwojowi nasad;

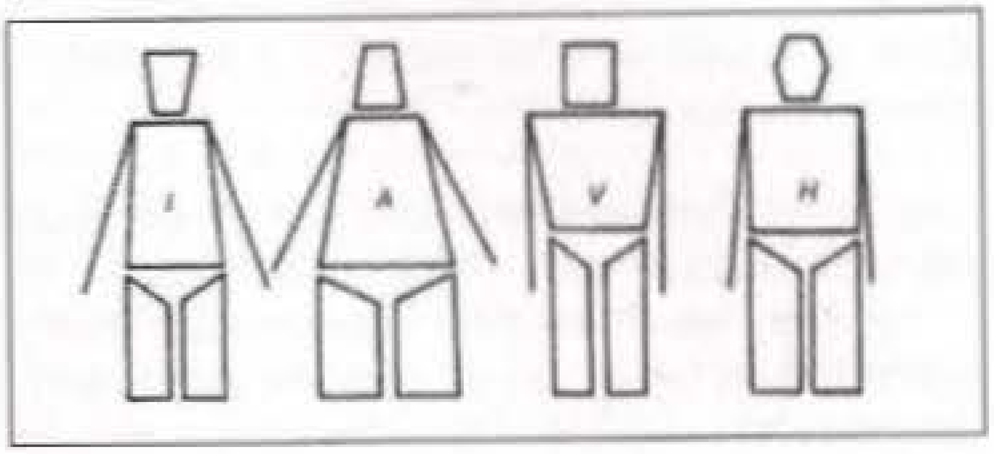
2) czynnik tęgości (kości) wpływa na rozwój masywności kości długich i krótkich przez nawarstwienie tkanki kostnej;

3) czynnik umięśnienia określa rozwój mięśni;

4) czynnik otłuszczenia określa ilość tkanki tłuszczowej.

Działanie tych 4 czynników ocenia Lindegard za pomocą pomiarów antropometrycznych (długości piszczeli, szerokość międzykłykciowa kości udowej, siła rąk – pomiar dynamometrem). Otłuszczenie określa ilość tłuszczu wyliczonego z równania regresji, po wytrąceniu z ogólnej masy ciała masy tkanki kostnej i mięśniowej.

Typologia Wankego



Ryc. 37. Somatotypy (typy sylwetek) w ujęciu A. Wankego
Źródło: Malinowski (2004)

W Polsce okresu międzywojennego nie wypracowano żadnej oryginalnej metod oceny somatotypu, zaś po wojnie jedyną w pełni oryginalną metodę przedstawił Adam Wanke (1954). Metoda ta pozwala na określenie typologiczne poszczególnych osobników, oraz na wyliczenie składów somatycznych całych populacji lub ich określonej części, na podstawie wartości średnich arytmetycznych stosowanych wskaźników. Metoda ta miała za cel wyeliminowanie subiektywizmu z ocen taksonomicznych stosowanych w somatotypologii. Ocena budowy oparta jest na propozycjach wyliczanych na podstawie wymiarów kostnych. Stopień rozwoju tkanek miękkich oceniany jest za pomocą wskaźnika Rohrera. Mimo pokładanych nadziei, metoda ta nadaje się do określania zróżnicowania budowy somatycznej w ograniczonym zakresie. W sposób zadowalający opisuje ona głównie strukturę somatyczną różnorodnych grup, np. zespołów zawodowych, regionalnych i sportowych.

Dla wydzielenia czterech typów, których sylwetki przypominają litery I, A, V, H (ryc. 34) posłużył się Wanke wskaźnikami: barków, tułowia, miednicy, klatki piersiowej i Rohrera. Charakterystyka opisowa typów dla mężczyzn jest następująca:

I – słaba budowa, długi tułów, wąskie barki, średnioszeroka miednica, płaska klatka piersiowa, mała masa w stosunku do wysokości ciała;

A – długi tułów, wąskie barki, szeroka miednica, beczkowata klatka piersiowa, duża masa w stosunku do wysokości ciała;

V – krótki tułów, szerokie barki, wąska miednica, płaska klatka piersiowa, u mężczyzn duża masa w stosunku do wysokości;

H – krótki tułów, szerokie barki i miednica, beczkowata klatka piersiowa, średnia masa ciała.

Tab. 10. Wartości wskaźników typów somatycznych wg systemu Wankego

Nazwa wskaźnika	Wartości wskaźnika typów somatycznych							
	I	A	V	H	I	A	V	H
	Mężczyźni				Kobiety			
Tułowia	32,5	33,3	29,0	28,6	31,7	31,8	28,4	28,3
Barków	67,8	65,8	81,8	80,6	69,6	69,2	81,9	80,8
Miednicy	74,3	79,1	68,9	78,5	76,7	76,7	76,1	87,1
Klatki piersiowej	66,1	78,0	66,3	80,2	75,4	77,7	61,8	77,6
Rohrera x 10	11,7	13,0	14,5	13,1	13,1	17,7	12,8	17,8

Objaśnienie: Somatotyp osobnika x określa się wydzielając różnice wartości odpowiedniego wskaźnika osobnika w stosunku do typu (I-x, A-x, H-x); różnice te podnosi się do kwadratu $(I\text{-}x)^2$, $(A\text{-}x)^2$, $(V\text{-}x)^2$, $(H\text{-}x)^2$, oddzielnie dla każdego typu (I, A, V, H) podsumowuje się kwadraty różnic wszystkich wskaźników. Następnie wylicza się odwrotność sum kwadratów różnic, traktując ich sumę jako podstawę wyliczenia procentowego udziału w tej sumie poszczególnych typów. Uzyskany wynik określa strukturę somatyczną osobnika. W przedstawiony sposób można dokonać określeń dla zespołów ludzkich, jeśli dysponujemy średnimi arytmetycznymi wskaźnikami.

Charakterystykę kobiet podała uczennica Wankego - Ewa Kolasa (1969). Opis typów jest w przypadku kobiet nieco odmienny:

I - smukła sylwetka, długi tułów, wąskie barki, wąska miednica, głęboka klatka piersiowa, mała masa w stosunku do wysokości ciała;

A - długi tułów, wąskie barki, szeroka miednica, głęboka klatka piersiowa, duża masa w stosunku do wysokości ciała;

V - krótki tułów, szerokie barki, wąska miednica, płaska klatka piersiowa, mała masa ciała;

H - krótki tułów, szerokie barki, szeroka miednica, głęboka klatka piersiowa, duża masa ciała.

Konstytucja a inne problemy biologii człowieka

Przedstawione systemy typologiczne w zasadzie odnoszą się do przedstawicieli odmiany białej i jak dotychczas, tylko niektóre przystosowane są dla klasyfikacji przedstawicieli odmiany żółtej, zwłaszcza zaś niektórych populacji odmiany czarnej (np. Niloci). W pierwotnych ujęciach każdy z typów Kretschmera miał odpowiadać jednej z podstawowych ras europejskich, tak więc leptosomatyczny - rasie nordyckiej, pykniczny - alpejskiej. Badania populacji azjatyckiej wykazały podobne stosunki liczebnościowe trzech biotypów Kretschmera, jak u ludności Europy. W niektórych populacjach odmiany czarnej, np. u Nilotów, zauważa się jednak wyjątkową przewagę liczebną typu leptosomicznego. Według I. Michalskiego, u odmiany białej „w obrębie każdego typu rasowego mogą realizować się te same typy budowy ciała, choć w różnych ilościach" (1958). Wykazano natomiast, że podobnie jak w przypadku czynników rasowych, które mają wpływ na przebieg rozwoju osobniczego - również wpływ taki posiadają określone właściwości biotypu. Warto podkreślić tu np. wcześniejsze dojrzewanie młodzieży o przewadze endomorfii i późniejsze o przewadze ektomorfii. Badania dotyczące postawy ciała wykazały, że wady postawy są częstsze u przedstawicieli typu leptosomatycznego (skoliozy, odstawienie łopatek, płaskostopie) i u pyknicznego (szpotawość i koślawość nóg, płaskostopie). Kretschmer sądził, że „typologia konstytucjonalna jest poszukiwaniem związków między różnymi zjawiskami fizycznymi, psychicznymi i prawidłowościami oraz patologią".

Trudne i złożone zagadnienia związków między budową ciała, warunkowaną nią zmiennością anatomiczną a cechami fizjologicznymi i biochemicznymi mogą w przyszłości pozwolić na poznanie skłonności do wielu chorób, pozwolić na szersze stosowanie profilaktyki, w której rola antropologii w ustalaniu tych związków może stanowić podstawę „kliniki zdrowego człowieka". Badania zmienności morfologicznej w powiązaniu ze zmiennością fizjologiczną i biochemiczną jest ważnym zadaniem nauki. Dotychczasowe osiągnięcia w tej dziedzinie są nadal skromne. Z niektórych osiągnięć przytoczyć warto, że udokumentowano zależności między budową ciała a niektórymi właściwościami i wartościami układu erytrocytarnego krwi. U osób atletycznych liczba czerwonych krwinek jest przeciętnie większa niż u przedstawicieli typu pyknicznego, a zwłaszcza typu leptosomatycznego. Wydaje się również, że średnie wartości hematokrytu są najwyższe u leptosomów. Mało udokumentowany jest związek między budową ciała a właściwościami funkcjonalnymi układu neurohormonalnego czy właściwościami przemiany materii. Warto jednak nadmienić, że wydzielenie z moczem 17 ketosterydów, które stanowią końcowy produkt metabolizmu androgenów nadnerczy, testosteronu i keratyniny - koreluje ze stanem rozwoju tkanki mięśniowej, kostnej oraz masą ciała.

Ze zróżnicowaniem budowy somatycznej związane są również w pewnym stopniu właściwości morfologiczne kształtu i w mniejszym stopniu wielkości narządów wewnętrznych. Płatowata budowa płuc jest bardziej zaznaczona u osób o budowie leptosomatycznej niż u pykniczej, zaś pojemność życiowa płuc

jest u tych pierwszych na ogół mniejsza niż u pozostałych typów. Żołądek u przedstawicieli typu atletycznego czy pyknicznego cechuje silne napięcie mięśniówki (typ hipertoniczny). Kształt jego zbliżony jest do rogu w części górnej szerszej niż w odźwiernikowej. Osobników o budowie leptosomatycznej cechuje zazwyczaj słabe napięcie mięśniówki; ich żołądek posiada poszerzoną dolną część trzonu, wypukłą część odźwiernikową, a odźwiernik ułożony jest wysoko (typ hipotoniczny). Formą przejściową jest żołądek typu ortotonicznego, o swoistym haczykowatym kształcie i średnim napięciu mięśniówki. Podobnie, różnice w zależności od typu budowy wykazuje kształt, wielkość i położenie serca. Ogólnie można stwierdzić, że u pykników większa jest wątroba, a u kobiet tej budowy - większa macica, mniejsze są zaś nadnercza. Niektóre narządy wewnętrzne są nieco większe u osób o budowie atletycznej.

Wpływ konstytucji na cechy psychiki był przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Korelacja między somatotypem a inteligencją jest słaba. Silniejsze są natomiast związki z temperamentem. Według Kretschmer, typ pykniczny cechuje temperament cyklotymiczny (typ żywy, porywczy, wesoły, szybki, ze stylem działania skłonnym do improwizacji, z konkretnym myśleniem, łatwym porozumiewaniem). Typ leptosomatyczny cechuje temperament schizotoniczny (cechuje go natura o podwójnej osobowości, na zewnątrz nieśmiałość czy obojętność, pustka uczuciowa, wyrafinowana wrażliwość, bogata wyobraźnia, myślenie uporczywe, surowe, abstrakcyjne, porozumiewanie trudne). Typ atletyczny cechuje temperament iksotymiczny i raczej wiskozny - (barykinetyczny) - (rekcje powolne i ociężałe, rzadko wybuchowe i gwałtowne), działanie stałe i uporczywe, porozumiewanie trudne, myślenie mało abstrakcyjne).

Również Sheldon wyróżnił związki między biotypem a psychiką. Komponenty temperamentu wyróżnione przez Sheldona to: viscerotonina, somatotonia i cerebrotonia. Związki ektomorfii z viscerototnią, mezomorfii z somatotoniką i endomorfii z cerebrotonią są wyraźne (r = 0,80). Viscerotonię cechuje towarzyskość, pogoda, tolerancja, uprzejmość, pragnienie sympatii, równomierność nastroju, słabe napięcie mięśniowe, upodobania do wygód; somatotonię - energiczna aktywność, odwaga fizyczna, chęć władzy, ryzyko, silne napięcie mięśniowe, niewrażliwość; natomiast cerebrotonię - tendencja do powściągliwości, wyostrzona uwaga, nadmierna szybkość reakcji, wrażliwość nerwowa, podatność na zmęczenie.

Przytoczone systemy typologiczne posiadają liczne niedostatki i nie wyjaśniają w sposób całościowy problemów konstytucji człowieka. Jedne systemy szukają powiązań budowy ciała z cechami osobowości i psychiki, inne z właściwościami układu hormonalnego, inne jeszcze - ze sprawnością fizyczną. Najczęściej są to podziały dwubiegunowe budowy ciała: linearność - krępość, w którym można wyróżnić trzeci typ pośredni. Mimo dużych różnic w szczegółach, systemy te w znacznym stopniu przystają do siebie i można w nich znaleźć liczne cechy wspólne. W typologiach klasycznych tylko część populacji przystawała do typów wzorcowych. Postępem w rozwoju koncepcji konstytucjonalnych jest wydzielenie czynników budowy ciała, pozwalających na scharakteryzowanie wszystkich pojedynczych osobników całej populacji.

Systemy somatotypologiczne w zagadnieniach społeczno-zawodowych w sporcie

W pojęciu somatotyp mieści się opis zmienności morfologicznej ciała dotyczącej: wymiarów (gabaryty), proporcji oraz składu (komponenty tkankowe). Strukturę ciała w niewystarczający sposób określają wymiary, natomiast ocena komponentów pozwala na sprecyzowanie stosunków zachodzących między stopniem rozwoju kośćca, mięśni i tkanki tłuszczowej. Wymiary ciała ukazują poziom rozwoju poszczególnych cech, ale nie dają one informacji co do możliwości siłowych czy wytrzymałości osobnika, które bardziej powiązane są ze składem ciała.

Mimo krytyki poszczególnych systemów typologicznych, cieszą się one nadal dużym powodzeniem w antropologii stosowanej. Czynione na ich podstawie uogólnienie oddaje specyfikę budowy somatycznej różnych zespołów ludzkich - populacji, grup społecznych, zawodowych czy sportowców. Metodami tymi opisano różnice somatotypu mieszkańców miast i wsi, różnice warstw społecznych i grup zawodowych, a zwłaszcza zespołów sportowych. W odniesieniu do sportu charakterystyki somatotypologicznej pełnią rolę „markerów" ukazujących selekcjonerom możliwości ruchowe badanych osób.

Zespoły sportowe wykazują w stosunku do populacji macierzystych znaczne odrębności somatotypu i wymiarów ciała. W zależności od dyscyplin, zespoły te charakteryzują się określoną ogólną specyfiką budowy, niezależną od rasy czy narodowości. Niektóre cechy, np. wysokość, masa ciała, siła mięśni, w zespołach wysoko kwalifikowanych mogą przekraczać, zwłaszcza w kierunku dodatnim, wartość $\overline{X}$ + 3S, przekraczając statystyczną granicę poziomów normalnych.

Szczegółowe charakterystyki zespołów sportowych oparte na systemie Sheldona i jego modyfikacjach można znaleźć w opracowaniach zachodnich. W ZSRR grupy sportowe opisano za pomocą metody Bunaka i innych. W Polsce do problematyki tej wprowadzono z powodzeniem system A. Wankego, który rozpropagował Z. Drozdowski. Z badań tego specjalisty wynika, że szczególne predyspozycje do sportu cechują tych osobników, którzy posiadają budowę ciała typu sylwetki V. Za mniej sprawne można uznać sylwetki zbliżone do I, a ich udział zaznacza się w biegach i skokach lekkoatle-

tycznych. Przewaga sylwetki typu H widoczna jest u strzelców różnych rodzajów broni palnej i u narciarzy.

Wyraźniejsze zróżnicowanie zespołów sportowych pokazuje system Kretschmera (tab. 11). Budowa ciała typu pyknicznego jest charakterystyczna dla miotaczy kulą i młotem, ciężarowców wagi superciężkiej, zaś budowa leptosomatyczna przeważa u skoczków wzwyż, spadochroniarzy, siatkarzy. W innych dyscyplinach rezultaty sportowe wiążą się z atletycznym typem budowy.

Tab. 11. Zestawienie składów somatycznych sportowców ujętych wg typologii Kretschmera

Zespoły	Typy		
	L	A	P
Skok wzwyż	56,0	34,3	9,8
Biegi średnie	33,6	51,4	15,0
Biegi długie	31,5	53,2	15,3
Biegi przez płotki	30,4	55,7	13,9
Trójskok	30,0	56,2	13,8
Bieg na 400 m sprint	24,7	59,5	15,8
Sprint	23,5	61,2	15,3
Skok w dal	24,6	63,1	12,6
Skok o tyczce	17,5	65,0	17,5
Dysk	8,4	65,8	25,9
Oszczep	6,1	72,7	21,2
Kula	2,7	14,5	82,9
Młot	2,5	15,9	81,5
Boks - waga kogucia	65,1	24,3	6,6
Boks - waga średnia	39,7	51,0	9,3
Boks - waga piórkowa	39,5	50,9	9,6
Boks - waga musza	31,9	58,3	9,8
Boks - waga lekka	27,1	62,3	10,6
Boks - waga półciężka	20,3	56,8	22,8
Boks - waga lekkośrednia	17,8	73,6	8,7
Boks - waga lekkopółśrednia	16,8	69,6	13,7
Boks - waga półśrednia	7,6	86,5	7,4
Boks - waga ciężka	3,2	97,3	9,4
Siatkarze	65,1	6,6	28,2
Ciężarowcy	3,7	58,7	37,5
Zapaśnicy	49,1	41,5	9,4
Gimnastycy	6,2	76,9	16,9
Pływacy	20,7	61,3	18,0
Studenci wf, III r.	27,4	51,6	11,0

Oznaczenia: L - typ leptosamtyczny, A - typ atletyczny, P - typ pykniczny
Źródło: Drozdowski (1972)

Tab. 12. Wartości kąta międzyżebrowego u sportowców i u osób niezajmujących się sportem wg B. Nikitiuka i A. Gładyszewej (1989)

Rodzaj sportu	Wartości kąta	
	u mężczyzn	u kobiet
Ciężka atletyka	94,2+-2,0	-
Boks	84,4+-1,4	-
Zapasy	83,5+-1,2	-
Wioślarstwo	80,9+-1,6	75,9+-2,0
Łyżwiarstwo	79,8+-0,9	76,0+-1,0
Kolarstwo	79,5+-1,0	-
Pływanie	79,1+-0,9	75,8+-1,3
Piłka nożna	78,3+-0,8	-
Lekka atletyka	76,4+-0,8	74,1+-1,1
Panczenistyka	78,1+-1,4	73,1+-1,7
Piłka ręczna, koszykówka	77,6+-1,0	75,5+-1,0
Gimnastyka	77,2+-0,9	75,3+-0,8
Akrobatyka	75,2+-0,4	-
Nieuprawiający	75,9+-1,0	72,7+-1,7

Osobowość jako funkcja budowy ciała

Budowa ciała, ukształtowanie głowy, szyi, tułowia, rąk i nóg stanowią pierwszą oznakę, kim jest i kim będzie dziecko w sensie osobowości. Z budową wiążą się w pewnym stopniu cechy osobowości, takie jak: sprawność fizyczna, odwaga, upodobania i zachowanie. Cechy te osłabia bądź wzmacnia środowisko, działa zatem jako modyfikator. Typy budowy fizycznej – somatotypy są wzorcami, które w praktyce realizuje się w swych krańcowych określeniach rzadko, stąd lepiej mówić o rodzajach budowy o przewadze endo-, mezo-, czy ektomorfii, czy też o rodzajach sylwetek zbliżonych do litery V, I, H, bądź A. Zdaniem Sheldona każdy z typów posiada określone zdolności, skłonności, zainteresowania, sposoby reagowania. Endomorf – otyły o zaokrąglonych kształtach jest swobodny w zachowaniu, miłuje wygody, jest towarzyski i żądny uczuć. Ćwiczy fizycznie i spotyka się z ludźmi, by jeść. Mezomorf – silnie zbudowany jest pewny siebie, lubi aktywne życie, wysiłek fizyczny i dominację. Je i spotyka się z ludźmi, by ćwiczyć. Ektomorf delikatnej budowy, szczupły cechuje się wstrzemięźliwością, nadwrażliwością, chęcią ukrycia się. Je i ćwiczy po to, by spotkać się z ludźmi. Endomorf lubi spać, sen ma głęboki, często chrapie, mezomorf ma małe zapotrzebowanie na sen. Ektomorf nie lubi się kłaść do łóżka, ma sen lekki, ale nie lubi rano wstawać.

4.8. Zmienność dymorficzna (płciowa)

W zróżnicowaniu wewnątrzgatunkowym człowieka i zwierząt płeć stanowi ważny element różnorodnych podziałów biologicznych i społecznych. Płeć jest uwzględniana w teorii i praktyce antropologii, medycy-

ny, w kulturze fizycznej, psychologii, pedagogice i socjologii oraz w naukach o pracy – ergonomii i BHP.

Problem mężczyzny i kobiety, problem płci stanowi od stuleci interesujące zagadnienie społeczne, wychowawcze, moralne i biologiczne. Dowodzą tego rozważania starożytnych myślicieli, koncepcje religijne stworzenia mężczyzny i kobiety. Platon i Empedokles, podobnie jak i ogół współczesnych im myślicieli greckich, byli zdania, że pierwotnie bogowie utworzyli istoty ludzkie, mające podwójną płeć – Androgynes. Posiadały one dwie głowy, cztery ręce i tyleż nóg. Ludzie ci byli tak ogromnej postaci, że zaczęli walczyć z bogami. Aby ich osłabić i odebrać śmiałość Zeus, czy według innych podań Jowisz, rozgniewawszy się rozdzielił Androgyny mieczem. Śladem tego podziału miał być pępek. Od tej pory ludzie obu płci szukają swojej drugiej dopełniającej połowy. Mity podobne w cywilizacji śródziemnomorskiej były popularne, bo również w judaizmie wyrażano niekiedy pogląd, że Adam stworzony był z jednej strony mężczyzną z drugiej zaś kobietą, a Bóg te dwa ciała rozdzielił. W końcu poglądy na ten temat zredukowano jednak do żebra adamowego. Starożytnym nieobce było też pojęcie hermafrodytyzmu. Hermafrodytą był taki człowiek, który miał męskie narządy płciowe i dobrze ukształtowane piersi. Grecy upersonifikowali to w postaci Hermafrodytosa syna Hermesa i Afrodyty. Hermafrodytos połączył się na stałe z nimfą Salamoką i w następstwie tego był osobą dwupłciową. Już w XIX w. wyrażano poglądy, że pod względem moralnym i fizycznym kobiety stoją wyżej od mężczyzn, są bowiem bardziej opiekuńcze, wytrwalsze, cechuje je większy altruizm, łagodność, poczucie dobra i siła biologiczna. Poglądy takie wygłaszał Karol Darwin żartując, że mężczyźni stanowią zdegenerowaną formę kobiet.

Termin dymorfizm płciowy oznacza dwupostaciowość organizmów, która zależna jest od płci (męska-żeńska) i przejawia się we właściwościach somatycznych, funkcjonalnych i psychicznych. Zatem pojęcie płci obejmuje zespół właściwości, które odróżniają osobniki męskie od osobników żeńskich. Dla opisu cech typowo męskich i typowo żeńskich przyjmujemy istnienie dwóch typów hiperseksualnych: skrajnie męskiego i skrajnie żeńskiego, które w mowie potocznej mają odpowiedniki w postaci tzw. 100% mężczyzny czy 100 % kobiety. Na ogół jednak każdy człowiek ma w mniejszym czy większym stopniu w swej strukturze psychofizycznej pewne przesunięcia w kierunku płci przeciwnej, dlatego owych 100% w praktyce nie spotykamy. Ów typ skrajnie męski można opisać następująco: większe rozmiary ciała, a więc wysokość, silny rozwój górnych części ciała – obręcz barkowa, duża głowa, mocny kark, potężna klatka piersiowa, wąska miednica, silne umięśnienie z wyraźną rzeźbą mięśniową, skromna tkanka tłuszczowa rozmieszczona wokół obręczy barkowej. Natomiast typ skrajnie żeński wyróżniają mniejsze rozmiary ciała, mała głowa, słabo rozwinięta obręcz barkowa, znaczny biust, wcięta talia i tułów poszerzony w okolicach obręczy biodrowej, która jest szeroka i silnie otłuszczona. Rysy ciała nie są ostre, kształty ciała i jego różnych części zaokrąglone.

Początkowo wyróżniano płeć biologiczną i psychiczną, jednak badania XX w. wykazały, że pojęcie płci nie jest tak jednorodne i można wyróżnić kilka pojęć płci, a mianowicie:

Płeć chromosomalną określa rodzaj chromosomów płciowych; kariotyp zawierający chromosom Y oznacza płeć męską a jego brak żeńską.

Płeć genetyczna określana jest na podstawie obecności lub braku regionu determinującego płeć (SDR) w genomie. Obecność SDR – płeć męska, brak SDR – płeć żeńska.

W większości oba kryteria są zgodne ale zdarzają się przypadki, że płeć chromosomalna jest inna niż genetyczna. Osobniki o kariotypie 46XX i fenotypie męskim, jak i przypadki kariotypu 46XY skojarzone z fenotypem żeńskim. Odkryto bowiem, że istotny dla determinacji płci nie jest cały chromosom Y lecz jego część SDR – sex determining region. Osoby o kariotypie 46XY i fenotypie żeńskim nie mają odcinka SDR w chromosomie Y (delacja), a osoby o kariotypie 46XX i fenotypie męskim mają w chromosomie X odcinek SDR (translokacja z Y).

Płeć gonadalną, która jest wyznaczona przez typ posiadanych gonad: jądra u osobników męskich, jajniki u żeńskich. Można ją określić histologicznie po 6 tygodniach rozwoju wewnątrzłonowego.

Płeć hormonalną (metaboliczną), która jest związana z jakością i ilością wydzielanych hormonów płciowych warunkujących rozwój cech płciowych: androgeny – cechy męskie, estrogeny – cechy żeńskie.

Płeć somatyczną, fenotypową, która jest określona na podstawie rozwoju zewnętrznych cech płciowych, takich jak prącie i moszna u mężczyzn, srom i piersi u kobiet, a także wielu innych wtórnych cech płciowych, które kształtują się w trakcie rozwoju.

Płeć metrykalną, czyli socjalną, która jest ustalona po urodzeniu na podstawie stanu rozwoju zewnętrznych cech płciowych. Niekiedy jednak stan rozwoju tych cech jest słaby i możliwe są określenia mylne.

Płeć psychiczna (mózgu), która przejawia się poczuciem przynależności do płci męskiej lub żeńskiej.

Dymorfizm płciowy przejawia się w życiu płodowym i stale narasta w trakcie rozwoju, zwłaszcza w okresie dojrzewania. Jego największe nasilenie występuje w wieku dorosłym, następnie zmniejsza w procesie starzenia się organizmu. Dla antropologa, lekarza, pedagoga, psychologa interesująca jest odpowiedź na pytanie o to: jak przebiega rozwój somatyczny chłopców i dziewcząt? Jakie są różnice biologiczne i zdrowotne ludzi dorosłych? Jak reagują mężczyźni i kobiety na różne wpływy, np. stresy środowiskowe?

Przez stulecia wyrażano przekonanie, że kobiety stanowią płeć słabą, wymagającą specjalnej troski, opieki, że częściej chorują, są fizycznie słabsze i krócej żyją. Wiek XX w kręgu cywilizacji europejskiej przyniósł kobietom wiele udogodnień związanych z równouprawnieniem obu płci. Odwróciły się proporcje wcześniejszej umieralności kobiet na wcześniejszą umieralność mężczyzn. Lekarz demograf Stefan Klonowicz w książce pt. *Żyć można dłużej* w rozdziale o umieralności określenie „słaba płeć" odniósł do mężczyzn. W nawiązaniu do tego, co powiedziano już o dymorfizmie płciowym, który to termin wywodzi się od greckich słów *di* - podwójne, *morphe* - kształt, warto wyjaśnić drugi termin seks. Ten termin wywodzi się od łacińskich słów *sexus, secare* - podział, dzielić. W znaczeniu biologicznym, podobnie jak w terminologii angielskiej, słowo to wyraża zbiorcze właściwości struktury i funkcji, które odróżniają mężczyzn i kobiety. Słowo seks jest tu raczej odpowiednikiem słowa płeć, a nie - jak u nas potocznie przyjęto - jedynie zachowań płciowych. Proces biologiczny, w trakcie którego kształtują się różnice między osobnikami obu płci nazywamy różnicowaniem się płci. Proces ten uruchamiają geny i kontrolują hormony, chociaż w trakcie jego trwania regulują go również czynniki środowiskowe. U zwierząt poligamicznych dymorfizm płciowy jest morfologicznie bardzo silnie wyrażony, zaś u zwierząt monogamicznych wyrażony jest słabo. Wśród ssaków naczelnych w różnych strategiach rozrodczych mamy do czynienia z poligamią i monogamią. U człowieka silne, zwłaszcza u mężczyzn, tendencje poligamiczne wyrażane są w znacznym dymorfizmie płciowym. Tendencje te ograniczone są jednak w różnym stopniu przez struktury społeczne - rodziny i rody. Silne więzi rodzinne, społeczny podział ról na etapie zbieracko-łowieckim niewątpliwie ograniczał poligamię ze względu na długotrwałą opiekę rodziców nad potomstwem. Zarówno silne więzi rodzinne, jak i monogamiczny charakter więzi mężczyzn i kobiet ograniczają różne formy rozwoju współczesnej cywilizacji, prowadząc m.in. do zaniku tradycyjnego podziału ról na męskie i kobiece.

Wróćmy do niektórych problemów kształtowania się płci w rozwoju. U człowieka począwszy od 6 tygodnia życia wewnątrzłonowego pierwotne gonady posiadają potencjalne możliwości rozwoju w kierunku męskim bądź żeńskim. Różnicowanie w kierunku płci żeńskiej następuje nieco później niż różnicowanie się w kierunku męskim. Rozwój w kierunku żeńskim gonad zachodzi samoistnie, zaś w kierunku męskim pod wpływem hormonów wydzielanych przez jądra płodu. Przy braku działania hormonów męskich, wewnętrzne i zewnętrzne narządy płciowe ulegają feminizacji. Komórki produkujące androgeny w jądrach płodów giną wkrótce po urodzeniu i pojawiają się znów w okresie dojrzewania płciowego.

Cechy płci przejawiają się u ludzi z różnym nasileniem. W praktyce wyróżniamy cechy płci, dzieląc je na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe. Niektórzy nawet wyróżniają cechy czwartorzędowe. Cechy pierwszorzędowe odpowiadają płci gonadalnej, bowiem stanowią je gruczoły płciowe - gonady oraz drogi wyprowadzające. Drugorzędowe cechy płciowe odpowiadają płci somatycznej, bowiem stanowi je zespół różnic morfologicznych i funkcjonalnych występujących między mężczyzną i kobietą. Cechy te kształtują zwłaszcza hormony płciowe. Dotyczą one budowy ciała, barwy głosu, właściwości fizjologicznych, sprawnościowych. Trzeciorzędowe cechy płciowe podlegają modyfikującym wpływom środowiska, które nadają im ostateczny charakter. Przykładem tego może być trening fizyczny ostatecznie kształtujący cechy płciowe szkieletu, a zwłaszcza mięśni. Cechy te uzyskują swój ostateczny charakter w okresie dojrzewania. Cechy czwartorzędowe są to głównie cywilizacyjno-kulturowe czynniki wzmagające cechy płci i jej identyfikację. Można tu wyróżnić formy językowe - on, ona, arbitralnie przyjmowane cechy ubioru, uczesania włosów, wyboru zabawek, sportu czy wyboru form pracy. W sferze zachowań i psychiki podkreśla się instynkt opiekuńczy i odwagę mężczyzn oraz kokieterię, czułość, wstydliwość kobiet. Właściwości te zostały wypracowane w rozwoju historycznym grup ludzkich i oddziałują na ludzi od momentu urodzenia stosownie ze specyfiką danej kultury.

Przejawy dymorfizmu płciowego

W stosunku do małp człekokształtnych dymorfizm płciowy u człowieka ma nieco inne przejawy. Mniejsze są bowiem różnice u człowieka w zakresie wymiarów i masy ciała, siły mięśni, jednak silniej wyrażają się one w owłosieniu, rozwoju tkanki tłuszczowej i gruczołów piersiowych. W budowie ciała różnice poszczególnych cech, które możemy np. mierzyć, wykazują 6-8% przewagę u mężczyzn. W wysokości przejawia się to tym, że przeciętnie mężczyźni są o około 10-12 cm wyżsi od kobiet i cięższi o ok. 8-10 kg. Te odrębności są nieco odmienne w różnych populacjach, czy nawet grupach społecznych. Często jest to wynikiem pozycji społecznej kobiet. Najmniejszy dymorfizm płciowy wysokości ciała występuje w społecznościach o ustroju matriarchalnym, bowiem dziewczynki są w nich otaczane troską przez całe życie, co pozwala im na pełniejsze wykorzystanie potencjału genetycznego w rozwoju. Uogólnione dane pochodzące z licznych grup etnicznych ukazują, że najmniejsze różnice między mężczyznami i kobietami w wysokości ciała występują u mieszkańców Nowej Gwinei - 9,1 cm, w populacjach murzyńskich Afryki - 10,4 cm, w populacjach Azji - 11,5 cm, Europy 11,9 cm i u Indian 12,3 cm. W Polsce na początku XX w. dymorfizm płciowy był większy na wsi niż w mieście co, wynikało z pozycji społecznej kobiet, jednak większa wrażliwość chłopców na czynniki środowiskowe spowodowała to, że międzypokoleniowe zmiany podwyż-

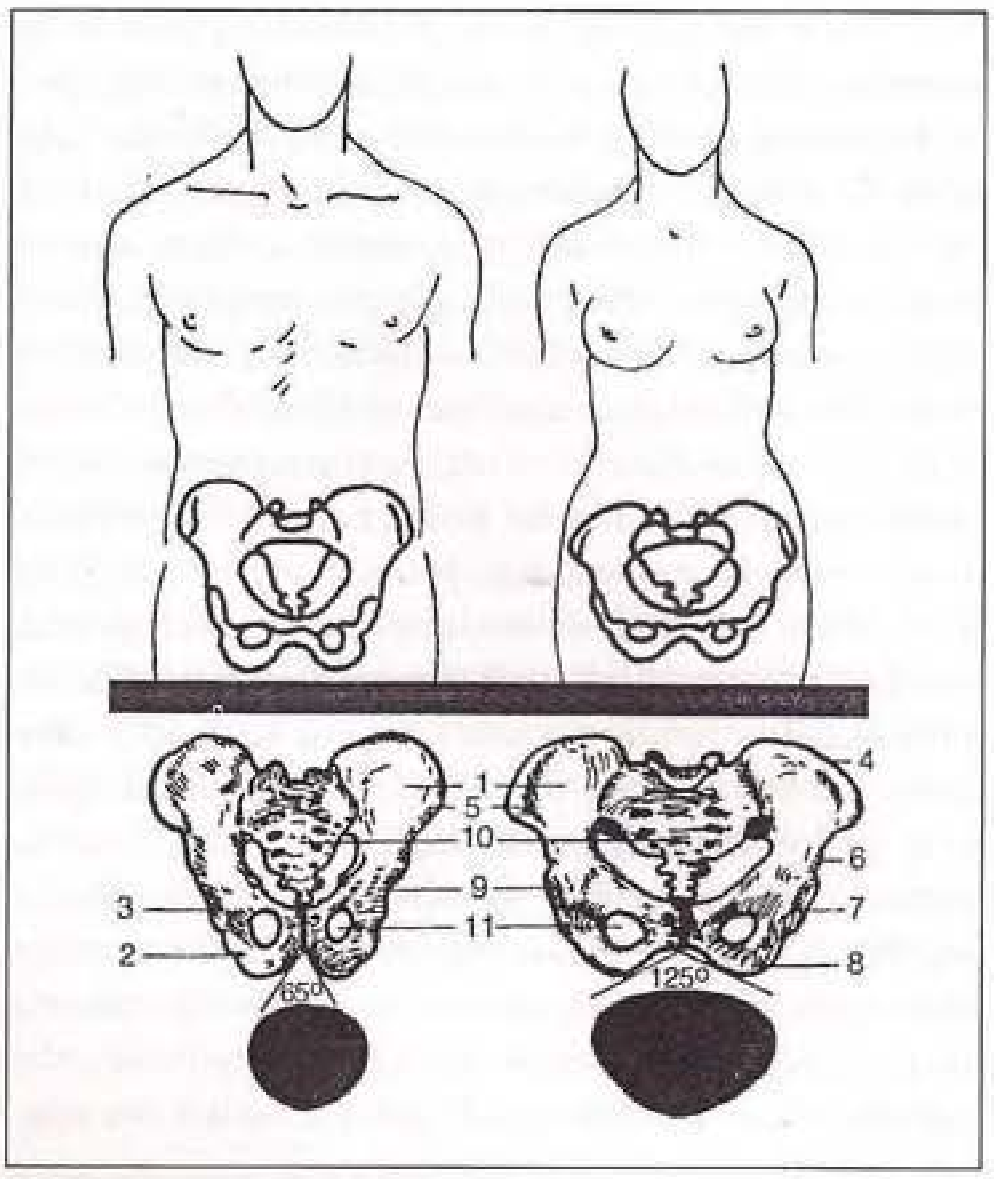
szające wysokość ciała są większe u mężczyzn niż u kobiet. Z tych względów w miastach, gdzie wyraźniejsze są zmiany sekularne, dymorfizm płciowy jest współcześnie znaczniejszy niż na wsi. Niewątpliwie zachowania narzędziowe, wynalezienie broni – zniosło faworyzowanie przez dobór naturalny silnych samców, a życie rodzinne, długa opieka nad potomstwem – fizyczną rywalizację o partnerkę wymagającą siły.

Niemniej zachodzące współcześnie zmiany międzypokoleniowe określone jako trend sekularny prowadzą do wzrostu dymorfizmu płciowego. Liczne obserwacje wykazują to, że w populacjach niedożywionych mniejszy jest dymorfizm płciowy, bowiem w okresie rozwoju chłopcy są bardziej wrażliwi na niedobory pokarmowe niż dziewczęta. Dymorfizm płciowy przejawia się w morfologii ogólnej, czyli budowie (proporcjach) ciała, jak i w różnicach poszczególnych układów anatomicznych. W stosunku do szkieletu różnice te są tak znaczne, że pozwalają na identyfikację płci w przypadkach znalezienia szkieletu lub nawet poszczególnych kości. Szkielet mężczyzn jest cięższy, większy, posiada wyraźniejsze miejsca przyczepów mięśni – kresy, guzy, wyrostki są większe. Czaszka kobiet bardziej przypomina dziecięcą jest delikatniejsza, mniejsza. Pojemność czaszki mężczyzn wynosi średnio około 1500 cm³, u kobiet 1300 cm³, (ryc. 35, 36).

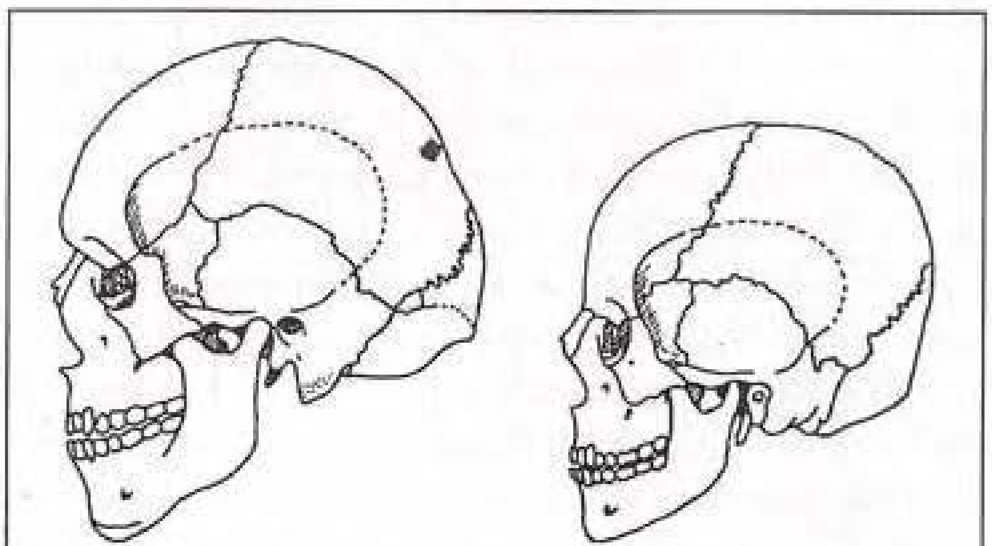
Czoło jest u kobiet bardziej stromo ustawione, wyraźne są guzy czołowe i ciemieniowe, słabsze łuki brwiowe. Liczne cechy różnicują zwłaszcza miednicę mężczyzn i kobiet. Znane są powszechnie różnice w zakresie owłosienia, barwy głosu. Tkanka tłuszczowa stanowi u młodych kobiet około 24-28% masy ciała, a u mężczyzn 15-18%, mięśnie zaś odpowiednio 36% i 42%. Jednak w ciągu życia u mężczyzn większy jest przeciętnie przyrost tkanki tłuszczowej i różny jest jej rozkład wokół ciała. U mężczyzn otłuszczona jest górna część tułowia, a u kobiet obręcz biodrowa. Zachodzący z wiekiem przyrost tkanki tłuszczowej jest przeciętnie większy u mężczyzn, przy czym gromadzi się ona na brzuchu. U kobiet przyrosty tłuszczu z wiekiem są przeciętnie mniejsze. Męski typ otłuszczenia – brzuszny (w formie jabłka) jest mniej korzystny, bowiem łatwiejsze jest uwalnianie lipidów do krwi, stąd być może większa jest skłonność mężczyzn do chorób, np. zawałów serca. W związku z funkcjami rodzenia, u kobiet dłuższy jest tułów w stosunku do kończyn dolnych, niżej położony jest środek ciężkości ciała, nieco bardziej zaznaczone są krzywizny kręgosłupa. U kobiet zaznacza się piersiowy typ oddychania, gdy u mężczyzn brzuszny z większym zaangażowaniem przepony. Mniejsza u kobiet jest pojemność płuc, mniejsze i szybciej pracujące serce (o około 10-15%). Siła mięśni jest o około 50% mniejsza.

Kobiety przeciętnie szybciej się męczą przy wysiłku fizycznym, mają mniejszą zdolność do zaspokojenia potrzeb tlenowych w czasie wysiłku fizycznego. Różnice dotyczą licznych wskaźników fizjologicznych. Mniejsza jest u kobiet m.in. liczba krwinek, wolniejsza jest przemiana materii, stąd posiadają one przeciętnie mniejsze zapotrzebowania pokarmowe. Luźniejsze torebki stawowe i więzadła powodują to, że u kobiet przeciętnie większe są zakresy ruchów w stawach niż u mężczyzn. Stąd większa gibkość i zwinność kobiet przejawiająca się w akrobatyce, tańcach – balecie, gimnastyce aratystycznej. Rzutuje to na pewną specyfikę rzutów, biegu chłopców i dziewcząt. Kobiety cechuje nieco większa odporność biologiczna na niedobory żywieniowe, na liczne choroby, stąd dłuższe są współcześnie ich przeciętne wieku dożywania (ryc. 37, 38).

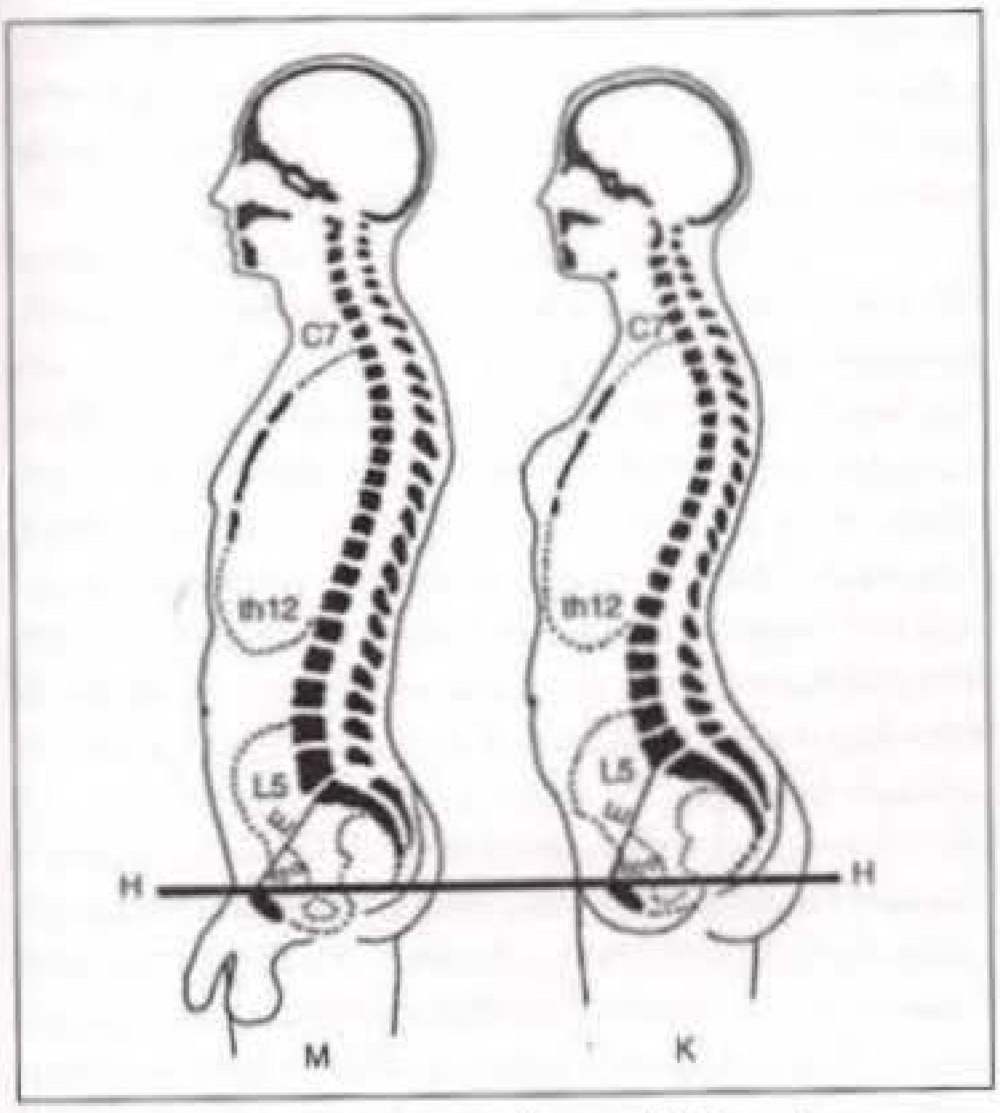
W sferze psychiki kobiety wykazują pewne różnice. Ich półkule mózgowe są mniej wyspecjalizowane. Kobiety na ogół posiadają bardziej analityczny typ pamięci, zapamiętują więcej szczegółów. Mężczyźni wykazują raczej pamięć syntetyczną, lepsze kojarzenie faktów i mają nieco lepszą orientację przestrzenną. W roz-



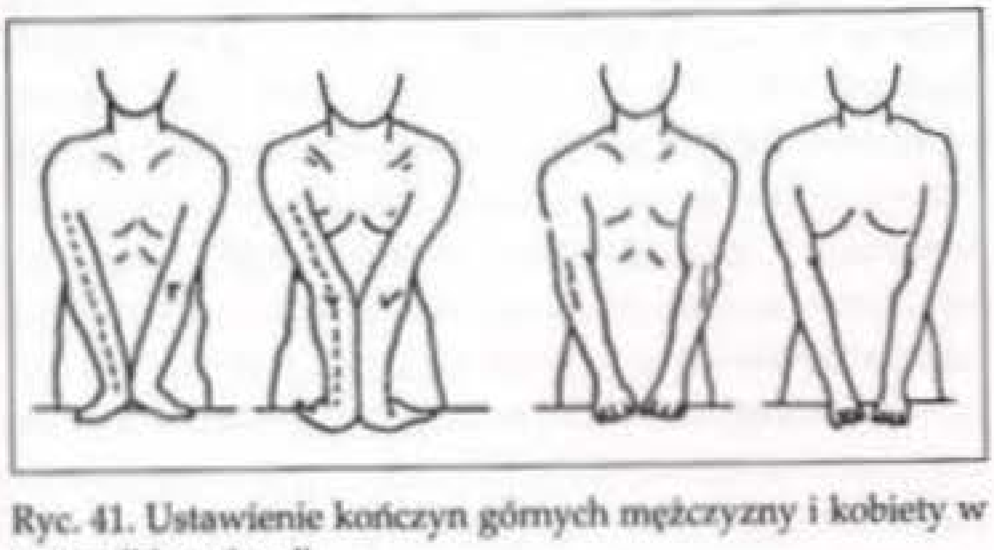
Ryc. 39. Różnice dymorficzne formy miednicy. Punkt 1-11 wyrażają główne różnice morfologiczne
Źródło: Malinowski, Strzałko (1989)



Ryc. 38. Różnice dymorficzne czaszki mężczyzny i kobiety
Źródło: Malinowski (2004)



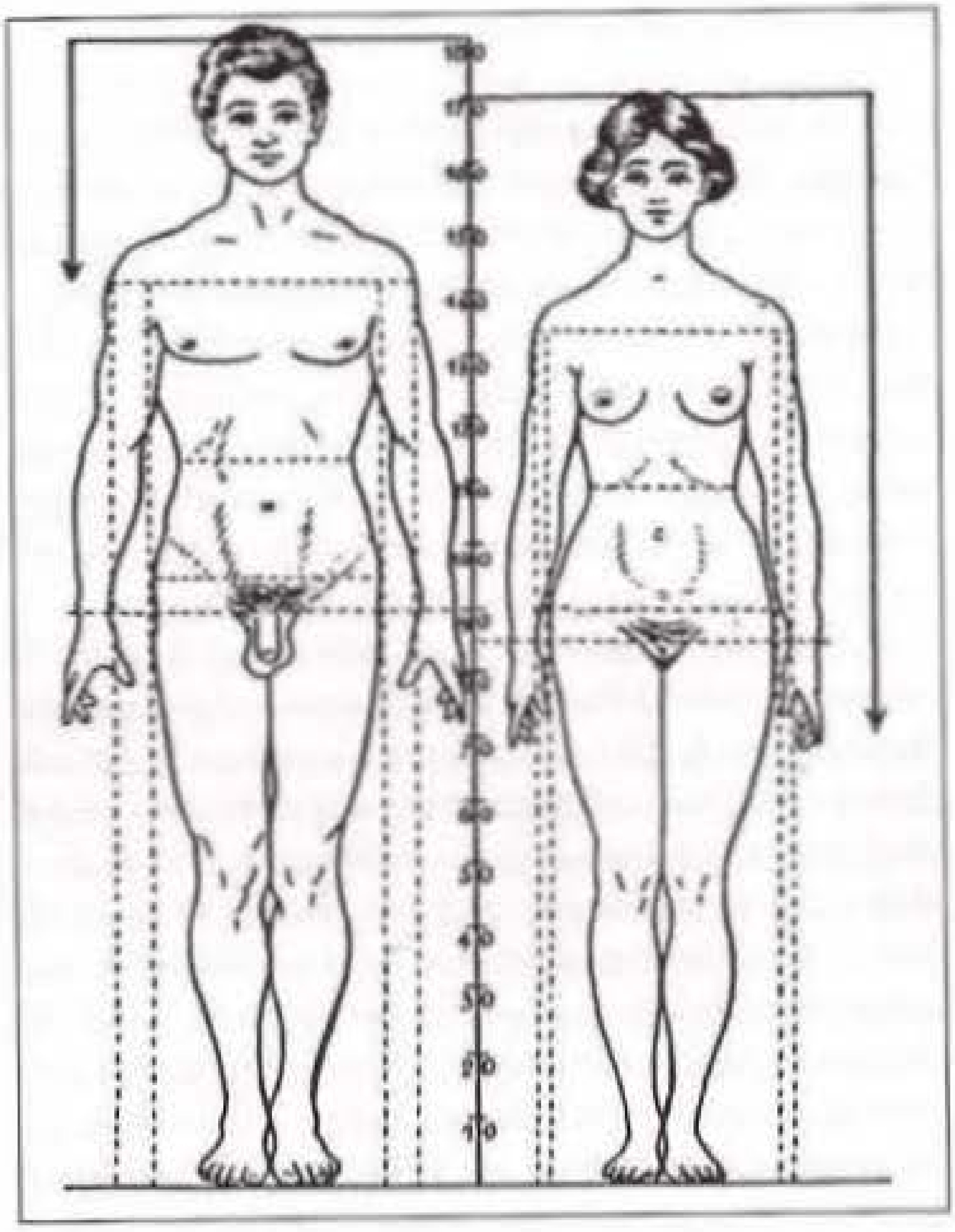
Ryc. 40. Główne różnice dymorficzne szkieletu osiowego
Źródło: Malinowski (2004)



Ryc. 41. Ustawienie kończyn górnych mężczyzny i kobiety w pronacji i supinacji
Źródło: Malinowski (2004)

woju osobniczym dziewczynki szybciej uczą się mowy, mówią płynniej niż chłopcy.

Zakres ogólny różnic biologicznych i sprawności fizycznej ocenia się na około 8%, jednak w jednych przejawach są one większe, w innych mniejsze. Właściwe rozwiązywanie problemów równouprawnienia obu płci nie można przeceniać, ale również i nie doceniać tych faktów w ogólności, a w sytuacjach wyjątkowych winno się uwzględniać duże indywidualne zróżnicowanie przejawów dymorfizmu (ryc. 39).



Ryc. 42. Różnice budowy somatycznej mężczyzny i kobiety wg Godyckiego i Drozdowskiego
Źródło: Malinowski (2004)

Ogólne problemy dymorfizmu

Badania antropologiczne np. wysokości i masy ciała wskazują na silniejszą genetyczną determinację rozwoju organizmów kobiecych i większą podatność na czynniki środowiskowe, czyli ekosensytywność organizmów męskich. Procesy selekcji naturalnej od najwcześniejszych etapów rozwoju płodowego, dziecięcego przez wiek dorosły silniej działają na płeć męską. Mimo tego i mimo dużo większego obciążenia kobiet wydawaniem na świat dzieci i wychowaniem potomstwa, kobiety są fizycznie słabsze i morfologicznie bardziej infantylne. Być może ich szybszy rozwój sprzyja wydłużeniu możliwości prokreacyjnych i w tym kierunku działała selekcja u płci żeńskiej. Po okresie rozrodczym kobiety żyją dłużej od mężczyzn, lecz stan organizmu i zdrowia jest u nich gorszy. Być może efekt dłuższego życia kobiet jest w jakiś sposób połączony z wyuczoną większą dbałością o własny organizm, o jego prawidłowy stan i zdrowie. Jak to podkreśla A. Wierciński – dymorfizm płciowy jest faktem biokulturowym. Pisze on: „Najmocniejsze więzy emocjonalno-poznawcze łączyły i łączą ludzi obcujących ze sobą przez dłuższy czas, a wśród nich mężczyznę i kobietę jako partnerów seksualnych oraz potomstwo z nimi, kiedy pełnią rolę matki i ojca. Taka męsko-żeńska para stanowi dynamiczną jedność przeciwieństw morfo-funkcjonalnych dymorfizmu płciowego" (1981). Przeciwieństwa te ilustruje tabela zaprezentowana przez Wiercińskiego (1981).

Rozwój ról płciowych w ontogenezie

W różnorodnych systemach kulturowych współczesnego świata mężczyźni i kobiety różnią się specyfiką wyboru zawodu, zdolnościami, talentem, upodobaniami, osobowością, wyglądem zewnętrznym, zwłaszcza sposobem ubierania się, zdobieniem odzieży i ciała. Niektóre z tych właściwości ujawniają się już w wieku wczesnodziecięcym. Wiele idei, poglądów naukowych, barier prawnych z tym związanych przełamują ruchy feministyczne, podważając zwłaszcza biologiczne podstawy nabywania ról i zachowań płciowych.

Biologiczne procesy formowania się fizycznych cech mężczyzn i kobiet w ontogenezie, nazywane różnicowaniem się płci, zostały przedstawione w sposób dość szczegółowy, natomiast różnice dotyczące uzdolnień, preferencji zawodowych, ubioru itp., które określamy jako różnice międzypłciowe, zostaną również pokrótce zaprezentowane. Wzór, zestaw zachowań charakterystyczny dla danej kultury odnoszący się do mężczyzn i kobiet określamy terminem rola płciowa. W większości kultur **rolę płciową męską wyróżniają: dążenie do przywództwa, niezależności, agresywność, gdy rola płciowa żeńska (kobieca) wiąże się z opiekuńczością, wrażliwością, precyzją**. Postawy dzieci i zachowania związane z **kształtowaniem się ról płciowych w ontogenezie określamy jako proces typizacji płciowej**. Proces ten ma pewne podstawy biologiczne wynikające z różnic morfofunkcjonalnych mózgu i układu hormonalnego. Różnice w zachowaniach i rolach społecznych etologowie znajdują również u zwierząt, zwłaszcza u bliskich człowiekowi małp człekokształtnych. Natura, a więc biologia i wychowanie oddziaływają wzajemnie na kształtowanie się u dzieci tożsamości płciowej i świadomości tego, że chłopcy dorastając stają się mężczyznami, a dziewczęta kobietami, a więc pojawia się u dzieci świadomość ciągłości płci, jej niezmienności pod wpływem czynników kulturowych, np. odzieży, zawodu. Świadomość własnego ja u dziecka wiąże się z tożsamością płciową, z jej stałością i niezmiennością. Rozwój świadomości ról płciowych dziecka we wszystkich kulturach przebiega przez stadia tożsamości płciowej, następnie zrozumienie ciągłości i niezmienności płci. Jednakże mimo podłoża biologicznego role płciowe są w dużym stopniu wyuczanymi wzorcami opartymi na tradycji kulturowej. W okresie dwóch pierwszych lat życia widoczna jest nieco mniejsza zachorowalność, lepsza koordynacja ciał i układu nerwowego dziewcząt niż chłopców. Dziewczynki szybciej i składniej opanowują mówienie. W okresie przedszkolnym między 3-5 rokiem życia dziewczynki wybierają zabawę lalkami, zajęcia artystyczne, rysowanie, rytmikę, tańce, naśladowanie lub włączanie się w prace domowe. Chłopcy są aktywniejsi ruchowo, preferują mocowanie się, zabawy pojazdami, klockami. W tym czasie pojawia się segregacja płciowa – chłopcy bawią się z chłopcami, dziewczęta z dziewczętami. Chłopcy lubią zabawy w większych grupach, dziewczęta zaś w grupach 2-4 osobowych. Drugi raz z przejawami takiej segregacji spotykamy się w okresie dojrzewania.

Rodzice i wychowawcy odnoszą się życzliwej do dzieci, których zachowania są charakterystyczne dla danej płci. Ojcowie i matki preferują nieco inny sposób wychowywania dzieci obu płci. Ojcowie wyraźniej akcentują troskę o męskość synów i kobiecość córek, gdy matki mają podobne postawy wobec synów i córek. Czynności (zabawy, gry, przedmioty szkolne) są przypisywane danej płci, co ma wpływ na ich wybór przez dzieci. Dziewczętom przypisuje się lepsze opanowanie ojczystego języka, chłopcom lepsze rezultaty w przedmiotach ścisłych.

Na rozwój ról płciowych dziecka istotny wpływ ma rodzina z jej tradycjami i statusem społecznym. Rodzice z wyższym wykształceniem wykazują większy liberalizm w stosunku do stereotypów związanych z płcią. Również dzieci wychowywane w rodzinach niepełnych (samotne matki, ojcowie) dążą raczej do zacierania podziałów ról płciowych.

Wpływ czynników biologicznych na rozwój ról płciowych można sprowadzić do uwarunkowań genetycznych i hormonalnych. Niektóre zaburzenia hormonalne mogą spowodować, np. u płodu żeńskiego (genetycznie XX) poprzez nadmiar androgenów rozwój zewnętrznych narządów płciowych w kierunku męskim i ukształtować fenotyp męski dziecka i dorosłego. Takie „dziewczynki" wychowywane są jako chłopcy.

U mężczyzn lewa i prawa półkula mózgu funkcjonują bardziej niezależnie. U chłopców zdolności werbalne związane są bardziej z lewą półkulą, u dziewcząt (i kobiet) są one bardziej rozproszone w obu półkulach. Nieco bardziej zlateralizowani są chłopcy niż dziewczęta. Niektórzy badacze uważają, że lepsze właściwości przystosowawcze w zakresie psychiki mają osoby, u których nie przeważa zdecydowanie osobowość męska lub żeńska. Uważa się, że osobowość androgyniczna, czyli obupłciowa, łącząc pożądane właściwości osobowości męskiej i żeńskiej posiada lepsze zdolności przystosowawcze. Osobowość androgyniczna może łączyć takie przymioty, jak odwagę i agresywność z opiekuńczością i altruizmem, zuchwałość z życzliwością, pewność siebie ze skromnością itd. Znajomość rozwoju ról płciowych jest bardzo ważna dla procesu wychowawczego, dla unikania sytuacji konfliktowych, rozwiewania pewnych mitów i poglądów prowadzących do preferencji dziecka ze względu na jego płeć.

Zaburzenia rozwoju płciowego

Każdy gatunek zwierząt posiada charakterystyczną dla siebie liczę chromosomów. U człowieka wynosi ona 46, 44 autosomy (cielesne) i 2 płciowe: XX u kobiet i XY u mężczyzn. Określenie płci osobnika wymaga nie-

kiedy stosowania różnych technik laboratoryjnych. Hodowla białych krwinek, których podział blokuje się w chwili, gdy dobrze widoczne są chromosomy (metafaza), pozwala na ich izolację, liczenie, mierzenie i klasyfikację. Postępowanie to umożliwia wykrywanie anomalii. Zmiany genetyczne w komórce mogą dotyczyć pojedynczych genów, grupy genów (odcinka chromosomu), całego chromosomu lub grupy chromosomów.

Anomalie chromosomalne nazywamy aberacjami. Dzielą się one na strukturalne i liczbowe, a wywoływane są m.in. przez substancje chemiczne, będące cytostatykami i promienie jonizujące. Aberacje powodują nieprawidłowe informacje genetyczne, których efektem są gametopatie, te z kolei powstają na skutek, np. ułamania i utraty części chromosomu, tzn. delecję, czy przemieszczenia odcinka chromosomu do innego – translokacja. W większości przypadków występują aberacje liczbowe, powstające w czasie pierwszego lub drugiego podziału mejotycznego lub w okresie rozwoju zarodkowego. Aneuploidalny garnitur chromosomów to taki, który zawiera o jeden lub kilka chromosomów więcej lub mniej. Aberacje chromosomalne są przyczyną występowania zespołów Klinefeltera i Turnera. Zespół Klinefeltera występuje w przypadku nadmiernej liczby chromosomów płciowych, zaś Turnera – gdy jest brak całkowity lub częściowy chromosomu (monosomia) X.

1. Kariogram 45 XO – Zespół Turnera występujący w częstości 1:5000. Fenotyp jest tu zwykle żeński (brak chromosomu Y). Osobnicy zwykle nie dożywają wieku rozrodczego lub nie wchodzą w związki małżeńskie, cechuje ich niski wzrost około 150 cm, częsta koślawość kończyn, płetwiasta szyja, beczkowata klatka piersiowa, długi tułów, krótkie kończyny, mała szerokość barków, duża szerokość bioder, infantylne stadia rozwoju zewnętrznych narządów płciowych. Prócz tego, w zespole tym są osobnicy z mozaicyzmem np. 45X/46XX i innymi zmianami strukturalnymi chromosomu X.

2. Kariogram najczęściej 47XXY – trisomia płciowa – zespół Klinefeltera spotyka się u niepłodnych mężczyzn z eunuchoidalnymi proporcjami ciała – krótki tułów, długie kończyny górne i dolne, szeroka miednica, ginekomastia, skąpy zarost twarzy, otłuszczenie obręczy biodrowej. Potencja płciowa bywa zachowana, występują różne zaburzenia osobowości.

W powyższych przypadkach czy w tzw. mozaicyzmie XXY/XX, X0/XY, itd. określenie płci genetycznej staje się niemożliwe. Z określeniem płci genetycznej wiążą się badania chromatyny płciowej. Tak zwane ciałka Barra tworzą okrągłe skupienia na wewnętrznej powierzchni błony jądrowej co jest typowe dla osobników żeńskich.

Istnieją różnorodne zaburzenia rozwoju płciowego interesujące klinicystów. Z antropologicznego punktu widzenia interesujące są formy obojnactwa. Obojnactwo prawdziwe (hermafrodyztyzm) polega na współwystępowaniu gonady żeńskiej i męskiej. Fenotypowo może zwykle występować przewaga cech męskich, choć mimo kariotypu 46XY mogą fenotypowo być to osobniki żeńskie. Kariotyp może być 46XX lub też, gdy dochodzi do zapłodnienia komórki jajowej o 2 jądrach przez 2 różne plemniki – 46XY/46XX.

Mężczyźni z kariotypem XYY występują w częstości 1:750. Tak zwani „nadmężczyźni" zwykle są wysokorośli i cechuje ich podatność do uporczywego trądzika. Płodność jest zachowana. Osobników tych cechują skłonności agresywne w stosunku do otoczenia, czasami występuje niedorozwój umysłowy.

Innym zaburzeniem mogącym niekiedy wywoływać zmiany w rozwoju somatycznym mężczyzn jest wnętrostwo, stwierdzone w około 5% u noworodków, w 1% po 1 roku życia i w 0,3% u dorosłych. Niekiedy dochodzi w tych przypadkach do uszkodzenia i niedorozwoju funkcji wydzielniczej jąder, które nie zstąpiły do moszny, w konsekwencji czego mogą pojawiać się pewne oznaki budowy eunuchoidalnej.

Niektóre choroby dziedziczne wykazują sprzężenie z płcią. Z chromosomem X sprzężona jest hemofilia, ślepota na barwy. Jako cechy recesywne choroby te ujawniają się tylko u mężczyzn, bowiem u kobiet są równoważone drugim prawidłowym chromosomem X i są one utajone, a ujawniają się w ich męskim potomstwie. Anomalią związaną z chromosomem Y jest występujące tylko u mężczyzn nadmierne rogowacenie skóry (rybia łuska). Kobiety z kariotypem XXX występują w podobnej częstości przypadków jak mężczyźni z kariotypem XYY, lecz nie wykryto u nich żadnych charakterystycznych zmian somatycznych: szczególnej urody czy odmienności hormonalnej czynności jajników.

Nadal nie wiemy, czy determinacja płci u człowieka jest związana wyłącznie z działaniem chromosomu Y. Przypuszcza się, że pewną w niej rolę pełnią również autosomy. Interesujące są przypadki mężczyzn o prawidłowym kariotypie żeńskim 46XX, które mogą być wynikiem translokacji części chromosomu Y lub mutacji genetycznych. Mutacje sugerują związek cech męskich z innymi chromosomami. Płeć warunkuje głównie gen H-Y, umiejscowiony w ramionach krótkich chromosomu Y, który jest odpowiedzialny za determinację pierwotnej gonady w kierunku męskim, natomiast gen lub geny umieszczone na ramionach długich odpowiadają za dalsze różnicowanie jądra płodowego. Brak jest jednoznacznych danych dotyczących związku długości chromosomu Y z fenotypem, chociaż piśmiennictwo zwraca uwagę na większą jego długość u kryminalistów. Być może wzrost ilości DNA na tym chromosomie zwiększa ryzyko zachowań kryminogennych – agresji.

Hermafrodytyzm jest u człowieka bardzo rzadki. Dotychczas opisano kilkaset przypadków osób z jądrami i jajnikami, jednak wszystkie te osoby były niepłodne. Pseudohermafrodytyzm może być typu męskiego

Tab. 13. Dymorfizm płciowy w aspekcie biokulturowym wg Wierciński (1981)

Cechy	Kobieta	Mężczyzna	
Zasadnicza funkcja życiowa	Macierzyństwo : - pasywne zachowanie koitalne: przejmowanie: - ciąża i rodzenie, - protekcja nad niedojrzałym potomstwem. (W sumie: duże obciążenie biologiczne)	Ojcostwo: - aktywne zachowanie koitalne: przekazywanie: vzapładnianie (W sumie: małe obciążenie biologiczne)	
Uwarunkowany funkcją życiową podział ról społeczno-kulturowych	Zbieractwo: głównie płodów roślinnych w niedużej odległości od miejsca pobytu grupy. Później: - prowadzenie domu z jeszcze większym zmniejszeniem przestrzeni życiowej, - karmienie osesków i przygotowanie posiłków dla rodziny, - wychowanie niedojrzałego potomstwa - pierwsza nauczycielka mowy i elementarnej mądrości życiowej. (W sumie: stabilizacja rodziny)	Myślistwo: wojna, wymagające ruchliwych, dalekosiężnych wypraw i skoordynowanego współdziałania dużego kolektywu osobników własnej płci; zrzeszenie się pozarodzinne; - okresowe oderwanie od rodziny, - dostarczenie najwyżej cenionego pokarmu mięsnego i zapewnienie bezpieczeństwa grupy jako całości, - inicjowanie społeczne dojrzewającego pokolenia własnej płci, obejmujące przekaz obszernej wiedzy o otoczeniu zewnętrznym połączone z ćwiczeniem aparatu świadomej amokontroli w drodze zabiegów deprywacyjnych. (W sumie: stabilizacja grupy jako całości)	
Stopień rytmizacji życia	Podleganie wymogom cykliczności własnego ciała oraz wegetacyjnej i społecznej. (W sumie: przywiązanie do codziennego rytmu zajęć	Podleganie acyklicznej losowości polowania i wojny (W sumie: pęd ku niezwykłości i swobodzie)	
Ogólne nastawienia poznawcze	Ograniczona i wyspecjalizowana eksploracja otoczenia. Duży udział podświadomej (instynktownej) intuitywności w związku z koniecznością „wyczuwania" potrzeb małego dziecka i stanów emocjonalnych mężczyzn. Znoszenie informacji o zachowaniach ludzi. Rozwój potrzeby emocyjnego kontaktu społecznego. (W sumie: stosunek jednostkowo-analityczny do rzeczywistości)	Szybka i rozległa eksploracją zróżnicowanego i zmiennego otoczenia. Duży udział świadomej, uogólniającej orientacji. Znoszenie informacji z „szerokiego świata". Rozwój potrzeby uogólnionego poznawania świata. (W sumie: stosunek uogólniająco - syntetyczny do rzeczywistości)	

Postawa wobec świata	Przedmiotowa, bo gromadzenie obiektów pokarmowych i użyteczności domowej. Zachowawczo-utylitarna, na skutek dośrodkowego egocentryzmu rodzinnego. Rozwój potrzeby szczególnego (konkretnego) sensu życia. (W sumie: nastawienie „na ten mały świat")	Dynamiczna, bo myśliwy i wojownik nie może być obciążony przedmiotami, a musi być w ruchu w rozległej przestrzeni	Rozwój potrzeby uogólnionego (światopoglądowego) sensu życia. (W sumie: nastawienie na transcendent)Progresywna i ideowa, bo myśliwy i wojownik musi być uczulony na nowe sytuacje w otoczeniu i naażać swe życie dla ogólnego dobra – odśrodkowy altruizm ogólno-społeczny.
Konsekwencje społeczno-kulturowe	Konsekwencja elementarnych funkcji podtrzymujących życie. Wynalazki rolnictwa, ceramiki i tkactwa (?)	Koncentracja funkcji ogólnospołecznych, tj. politycznych, administracyjnych, militarnych, informacyjnych i handlowych. Wynalazki hodowli zwierząt, metalurgii (?) etc., etc.	
Konsekwencje	- kompleksy archetypowe: Matki i Anima, - naziemne i podziemne zbiorniki wodne, - chtoniczna Matka Ziemia - noc – Księżyc, - Północ i Zachód, - Żywioły Ziemi i Wody, - emocyjność i materialność,	- mądrość wyjściowa i noratywna, - liczby parzyste, a szczególnie liczba 4, - tendencja do uzewnętrzniania i różnicowania. (W sumie: Matka świata zróżnicowanego, który jest złudzeniem poznawczym w zakresie gatunkowo określonej, obrazowej wizji świata)	- mądrość mesjaniczna i twórczego Sowa, - liczby nieparzyste, a szczególnie liczba 3, - tendencja powrotu do Jedności. (W sumie: Ojciec Świata, który jest czystą niejako punktową Świadomością)- kompleksy archetypowe: Ojca, Wroga, Animus, - burze i deszcz, - władcze Niebo, - dzień – Słońce, - Wschód i Południe, - Żywioły Ognia i Powietrza, - duchowość i intelekt,

Źródło: Malinowski (2004)

– gdy występują jądra oraz żeński typ zewnętrznych narządów płciowych, oraz żeńskiego – gdy występują jajniki, a narząd kopulacyjny jest w postaci podobnej do prącia.

Oprócz genetycznie uwarunkowanych zaburzeń różnicowania się płci występują niekiedy nieprawidłowości oddziaływania hormonów. Głównym takim zaburzeniem jest zespół nadnerczowo-płciowy (androgenitalny – AGS), spowodowany nadmiernym wydzielaniem androgenów w okresie ciąży. Warunkuje go dziedziczny niedobór enzymu, co powoduje, że gruczoł nadnerczowy produkuje androgeny bez względu na to, czy zostały ukształtowane jądra, czy też nie. Jeśli rozwija się płód genetycznie żeński, efektem jest rozwój narządów płciowych w kierunku męskim. Często łechtaczka może być nadmiernie powiększona i przypominać prącie, może rozwinąć się moszna (bez jąder). Możliwa jest korekcja chirurgiczna tuż po urodzeniu i leczenie obniżające poziom androgenów. Działania te umożliwiają powrót do płci biologicznej, jednak wiele z tych dziewcząt staje się „chłopczycami" (męskie cechy osobowości). U mężczyzn z tym zespołem cechy męskie są silniej wyrażone w budowie oraz osobowości.

Wadą genetyczną spotykaną u mężczyzn jest nadwrażliwość na androgeny (częsta w niektórych okolicach Dominikany). Efektem tego jest rozwój płodu, w którym nie kształtują się ani wewnętrzne narządy płciowe męskie, ani żeńskie, natomiast narządy zewnętrzne rozwijają się w kierunku żeńskim. Osobnicy tacy mają wygląd kobiecy oraz kobiece cechy osobowości.

Interesujący jest również zespół kruchego chromosomu X. Zaburzenia genów powiązanych z tym chromosomem ujawniają się znacznie częściej u mężczyzn. W zespole tym, oprócz pewnych odrębności somatycznych obserwuje się upośledzenie umysłowe i niedorozwój mowy.

Zaburzenia identyfikacji z płcią

Zaburzenia tożsamości płciowej – transpozycje płci związane są z zakłóceniami, które odnoszą się do realizacji ról płciowych. Są to zakłócenia tożsamości, skłonności nienaturalne, w skład których wchodzą: aseksualizm, biseksualizm, homoseksualizm, tranwestycyzm, transgentrycyzm i transseksualizm. Normalizowanie tych nienaturalnych skłonności drogą terapii psychologicznej czy medycznej daje nikłe rezultaty, ich genetyczne podłoże jest wątpliwe, można raczej doszukiwać się związku z zaburzeniami hormonalnymi okresu prenatalnego oraz po urodzeniu, ze specyfiką środowiska wychowawczego (rodzinnego i rówieśniczego).

Aseksualizm występuje u ok. 1% ludzi, znany jest w świecie zwierząt, wiąże się z brakiem zainteresowań seksem w ogólności. Częściej przejawia się on u kobiet, a jego przyczyny mają trudną do identyfikacji złożoną naturę. **Biseksualizm** przejawia się zainteresowaniami seksualnymi w stosunku do osób obu płci. **Homoseksualizm** występuje u osób, których pociąg płciowy jest skierowany do osób własnej płci i w ten sposób uzyskują satysfakcję seksualną. Wśród zwierząt występuje on prawie wyłącznie w grupach hodowlanych czy zgrupowaniach (np. w ogrodach zoologicznych). W środowisku naturalnym czy w grupach ludzkich zbieracko-łowieckich jest rzadką przypadłością. Wobec homoseksualizmu mamy w społeczeństwie dużą polaryzacje nawet wśród badaczy, lekarzy i psychologów. **Tranwestycyzm** grupuje takie osoby, które chcą żyć w roli osobników płci przeciwnej. Szukają wsparcia w kuracjach hormonalnych, drobnych zabiegach korygujących wygląd, nie dążą jednak do chirurgicznej zmiany narządów płciowych. **Transseksualizm dotyczy rozbieżności między poczuciem płci psychicznej a posiadaną płcią biologiczną i metrykalną (społeczną).** Są osoby, które uważają, że ich psychika uwięziona jest w ciele płci przeciwnej. Zostały obdarzone niewłaściwą budową ciała, która wywołuje niechęć i obrzydzenie, co powoduje cierpienie, depresję. Poczucie przynależności do danej płci kształtuje się we wczesnym dzieciństwie, między 18 a 30 miesiącem życia. Zaburzenia poczucia przynależności płci nasilają się od okresu dojrzewania do wieku 20-25 lat. W tym czasie osoby transseksualne starają się zmieniać trzeciorzędowe cechy płciowe drogą terapii hormonalnej, a następnie zabiegami chirurgicznymi. Z badań antropologicznych wynika, że osoby transseksualne mają budowę ciała przesuniętą w dość znacznym stopniu w kierunku płci oczekiwanej.

4.9. Symetria i asymetria

Problemy symetrii i asymetrii ciała człowieka od dawna stanowią przedmiot zainteresowania przedstawicieli licznych nauk, jak np. antropologii, anatomii, neurologii, ortopedii, psychologii i nauk o wychowaniu fizycznym (motorycznym), sensorycznym i psychicznym.

Podobnie jak większość kręgowców, człowiek jest zbudowany według symetrii dwubocznej (bilateralnej). Płaszczyzna pośrodkowa dzieli ciało człowieka na dwie symetryczne połowy – antymery (prawą i lewą).

Począwszy od podziału zapłodnionej komórki jajowej na dwie połowy, przez wczesne stadia rozwoju embrionalnego, widoczna jest zasada zwierciadlanego odbicia kształtów zewnętrznych i większości cech budowy wewnętrznej ciała. Od zasady symetrii, już we wczesnych etapach ontogenezy pojawiają się stopniowo i nasilają liczne przejawy asymetrii. Z tych względów, pomimo ogólnej zasady symetrii, można mówić o typowej normalnej asymetrii budowy ciała człowieka. Przejawem jej są liczne parzyste narządy, jak płuca, nerki, półkule mózgowe, które różnią się (prawe i lewe) od siebie kształtem, wielkością i położeniem. Tak więc, lewa półkula mózgu, w której jest zlokalizowany ośrodek mowy, jest zwykle większa od prawej: płuco prawe jest podzielone na 3 płaty, lewe – na 2, i prawe posiada większą pojemność itd.

Tabela 14. Niektóre preferencje związane z płcią

Mężczyźni	Kobiety
– orientacja przestrzenna;	– zdolności manualne;
– większa podzielność uwagi	– zapamiętywanie i widzenie szczegółów;
– zdolność matematyczna	– zdolności werbalne, gramatyczne, uczenie się języków;
– ostrość wzroku, szybsze reakcje wzroowe;	– intensywniejszy węch, smak, słuch, dotyk;
– skłonność do dominacji, walki, agresji	– wrażliwość na barwy, smak artystyczny, zdolności zmysłowe
– zdolność ruchówdalekich (np. rzuty);	– opiekuńczość altruizm
– większe obszary bardzie pierwotnych struktur mózgu-ciało migdałowe, podwzgórze, większa asymetria półkul;	– zdolności ruchów bliskich, precyzyjnych;
– niższy głos.	– lepsze połączenie półkul mózgu, stosunkowo większe obszary później wyewoluowanych części mózgu-czołowe płaty kory i hipokampu; – wyższy głos.

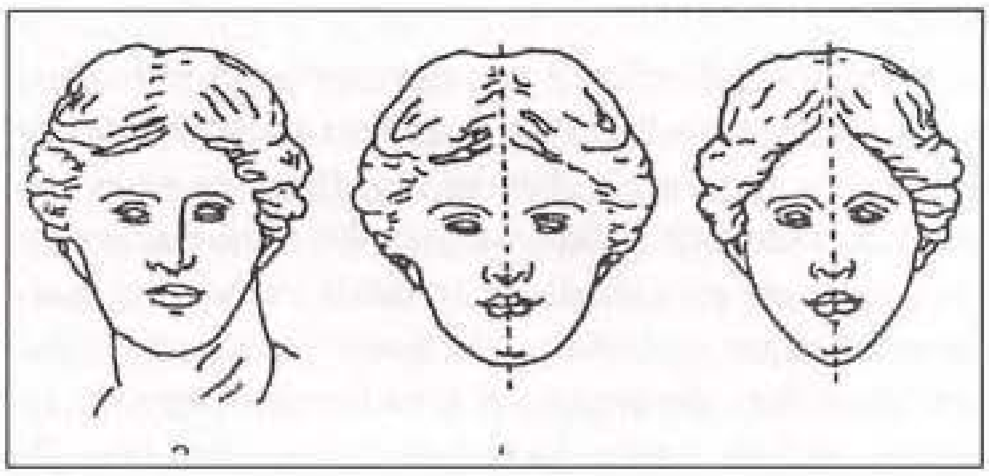
Źródło: Malinowski (2004)

Symetryczne zawiązki narządów nieparzystych wskazują w rozwoju narastającą asymetrię (żołądek, serce, wątroba, trzustka). Cechy budowy zewnętrznej człowieka odzwierciedlają asymetrię układu kostnego i mięśniowego. Często stwierdza się niewielkie boczne skrzywienie kręgosłupa (skolioza), skośne położenie mostka, pochylenie barków i miednicy. Prawa połowa ciała jest przeciętnie cięższa od połowy lewej.

Asymetria zewnętrznych kształtów budowy ciała płodów i noworodków przejawia się bardzo słabo. Nie ujawnia się ona, poza przypadkami patologicznymi w wymiarach zewnętrznych prawej i lewej strony ciała, czy w cechach budowy szkieletu i mięśni. Pewne zewnętrzne tendencje do asymetrycznych kształtów mogą być powodowane ułożeniem płodu w łonie matki. Sposób ułożenia płodu w łonie matki może, np. powodować asymetryczne położenie małżowiny usznej, szpary ocznej czy obu połówek nosa.

Przejawy asymetrii morfologicznej nasilają się stopniowo z wiekiem, w związku z asymetrią funkcjonalną. Od 2. do 4. roku życia kończyny górne są praktycznie równorzędne czynnościowo, i dopiero po 4. roku życia zarysowuje się dominacja prawej lub rzadziej lewej kończyny. Do momentu obciążenia prawej kończyny górnej przez dzieci szkolne noszące teczki, przeciętnie nieco wyżej położony jest prawy bark, a od wieku 9-10 lat – wyższe położenie uzyskuje lewy. W stosunku do osi ciała stopniowo zwiększa się szerokość barku strony prawej.

Również pewna asymetria dotyczy innych wymiarów ciała, np. przeciętnie nieco większa jest wysokość lewego grzebienia talerza kości biodrowej, mierzona od podstawy: wraz z wiekiem wyraźniejsza staje się również asymetria twarzy. Proporcjonalnie do wzrostu dominacji lewej półkuli mózgu nad półkulą prawą nasilają się różnice w wymiarach lewej i prawej części mózgowej czaszki. Proporcjonalnie do tego również lewa część twarzy coraz bardziej zwiększa swe wymiary szerokościowe w stosunku do części prawej, która zwykle jest węższa, lecz nieco dłuższa. Niesymetryczne bywają również zatoki szczękowe i czołowe. Odchylenia od symetrii wykazuje też zwykle przegroda nosa (ryc. 42).



Ryc. 43. Asymetria twarzy Wenus z Milo: a) twarz naturalna, b) twarz złożona z prawych połówek, c) twarz złożona z lewych połówek
Źródło: Bochenek, Reicher (2004)

U dorosłego człowieka, oprócz wyżej opisanych przejawów asymetrii, stwierdza się też asymetrię wymiarów kończyny górnej i dolnej. Tak więc dłuższe przeciętnie jest prawe ramię i przedramię oraz większe są ich obwody; jednak dłuższa i węższa jest przeciętnie lewa ręka, gdy prawa – prócz większej szerokości – wykazuje większą wysokość mierzoną między grzbietową i dłoniową stroną wyniosłości stawu śródręczno-paliczkowego trzeciego palca. O ile przeciętnie prawa kończyna górna dłuższa jest o ok. 1 cm od lewej, to w pomiarach kończyn dolnych uwidacznia się zwykle dominacja długości o ok. 10-13 mm kończyny lewej. Przeciętnie nieco dłuższa jest również lewa stopa. Lewą kończynę dolną cechują zwykle nieco większe obwody uda, podudzia i kostki. Opisane przejawy asymetrii zewnętrznych cech somatycznych dotyczą również różnic w rozwoju kości, mięśni, unaczynienia i unerwienia obu kończyn. Niektórzy badacze wyrażają pogląd, że u

osób leworęcznych nos odchyla się w lewo, a u praworęcznych w prawo. Podobnie wir włosów na wierzchołku głowy u praworęcznych przebiegać ma zgodnie ze wskazówkami zegara, a u leworęcznych w przeciwną stronę. Twierdzi się też, że u praworęcznych lepszy jest rozwój mięśni mimicznych prawej strony twarzy, gdy u leworęcznych po stronie lewej.

Wyżej przedstawiono ogólne dane dotyczące przejawów asymetrii morfologicznej u człowieka. Z opisu wynika, że przeciętnie częściej występują przejawy dominacji lewej połowy głowy, prawej kończyny górnej i lewej dolnej. Jest to tzw. asymetria skrzyżowana. Oprócz tego bywają przypadki braku występowania skrzyżności kończyn i zachodzi wówczas zwykle dominacja jednostronna wymiarów kończyn prawych bądź lewych.

Asymetria funkcjonalna – lateralizacja. Większość szlaków i dróg nerwowych prowadzi z prawej strony ciała do mózgu, docierając do ośrodków zlokalizowanych w lewej półkuli, zaś z lewej strony ciała do półkuli prawej. Wyróżnia się kilka form lateralizacji: 1) jednorodną, gdy funkcjonalnie dominuje cała prawa bądź lewa połowa ciała (oko, ręka, noga); 2) niejednorodną, skrzyżowaną (kilka rodzajów skrzyżności); 3) słabą; oraz 4) nieustaloną obustronność tzw. ambidekstrię.

Rozwój lateralizacji w ciągu życia dziecka. Pewne przejawy wynikające z ułożenia i ruchów ciała do 3 miesiąca życia maja charakter podkorowy i nie wynikają z dominacji półkul. Między 3 a 6 miesiącem życia występuje zwierciadlana symetria ruchów. Po szóstym miesiącu wykształca się chwyt jednoręczny. Początkowe fazy dwunożności (chodzenia) sprzyjają symetrii, stąd do 2 roku życia lateralizacja jest słaba. Po tym czasie nasila się ona, w wyniku czego praworęczność ustala się między ok. 2-3 rokiem życia, a leworęczność w wieku 3-4 lat, choć ostatecznie stabilizuje się ok. 6 roku życia, a niekiedy później. Lateralizacja powstaje stopniowo. Może być powiązana z pewną niezręcznością ruchową, zaburzeniami mowy, gorszą sprawnością manualną, co może wpływać na proces (wolniejszy) uczenia się.

Siłowe przestawianie leworęcznego dziecka – mańkuta na praworęczność jest niewskazane. Takie postępowanie powodować może zaburzenia osobowości: płaczliwość, lękliwość, złość, agresję, jąkanie się, moczenie i utrwalać poczucie mniejszej wartości.

W diagnozie dzieci wykazujących zaburzenia mowy, motoryki, czytania, pisania prowadzi się badania lateralizacji, które ważne są dla ustalenia m.in. dojrzałości szkolnej.

W badaniach takich dla oceny typu lateralizacji stosuje się oceny dominacji:

1 – oka celowanie na przedmiot poprzez wyciągnięty kciuk, dziurkę, kalejdoskop, patrzenie przez otwór, np. w kartce

2 – ręki nawlekanie igły, rozdawanie kart, rzucanie piłeczką, krzyżowanie (nakładanie) kciuka, przedramion, klaskanie (która ręka jest górna), rysowanie profilu twarzy, cięcie nożyczkami itd.

3 – nogi wchodzenie na stopień, ślizganie się, kopanie piłki, zakładanie nogi na nogę, odbicie przy skoku, skakanie na jednej nodze (gra w klasy)

4 – ucha które ucho przykłada do zegarka sprawdzając „tykanie".

Leworęczni obchodzą 13 sierpnia swoje święto – Międzynarodowy Dzień Leworęcznych.

Asymetria funkcjonalna związana jest z dominacją jednej z dwu półkul mózgowych (zwykle lewej), a przejawia się w cechach funkcjonalnych kończyny prawej i lewej. Podkreśla się więc m.in. większe ciśnienie tętnicze mierzone w kończynie górnej lewej niż w prawej. Dokładność, precyzja, szybkość wykonywanych ruchów są większe w ręce prawej i ona zwykle pełni funkcję kierowniczą podczas pracy, gdy ręka lewa spełnia przeciętnie funkcje pomocniczo-przytrzymujące. Natomiast przyjęcie postawy spionizowanej i uprzywilejowanie funkcjonalne prawej kończyny górnej stwarza podstawę do częstszego preferowania w funkcjach podporowych lewej kończyny dolnej. Kończyna ta częściej niż prawa pełni funkcje odbijające przy skokach, jest też preferowana przez małe dzieci przy wchodzeniu na stopnie – częściej wchodzą prawą nogę i dostawiają lewą, ona bowiem pełni funkcje podporowo-odbijające.

Tab. 15. Kształtowanie się procesu lateralizacji wg Areja

Okres	Wyraźna przewaga
I) niemowlęcy i poniemowlęcy	rozwój ośrodka czuciowo-ruchowego, następnie wzrokowo-słuchowo-kojarzeniowego; III-kwartał – specjalizacja pól mózgowych, szczególnie ruchów rąk – przewaga jednej ręki;
II) przedszkolny	4 rok życia – dominacja (niekiedy chwiejna) jednej ręki, ustalenie ośrodka mowy, stabilizacja percepcji wzrokowo-ruchowej i dominacja ucha;
III) młodszy szkolny	6-7 lat – ustalona dominacja ręki, stabilizacja ośrodka mowy, dominacja percepcji wzrokowej i słuchowej;
IV) zakończenie procesu lateralizacji	jednorodny schemat lateralizacji, pełna dojrzałość ośrodka wzroku, słuchu, kinestetyczno-ruchowego; integracja percpcyjno-motoryczna;
V) dojrzałość morfo-funkcjonala	spójny obraz otaczającej rzeczywistości w mózgu. Lateralizacja ustalona;

Ogólny brak przewagi czynnościowej jednej strony ciała nad drugą nazywa się obustronnością. Przypadki obustronności, czyli tzw. ambidekstrii (od słów *ambi* – obu, *dexter* – prawy), częstsze są u ludów prymitywnych niż u ludności społeczeństw wysokocywilizowanych. Mimo to u człowieka już w pradziejach wyraźnie zaznaczała się praworęczność, na co dowody znaleźć można w malowidłach naskalnych grot, w których zamieszkiwali paleolityczni ludzie. Ambidekstria oraz słabiej zaznaczona asymetria morfologiczna i dynamiczna, częstsza jest u mieszkańców wsi niż miast i u przedstawicieli tych zawodów, które wymagają jednakowego zaangażowania czynnościowego, kończyny górnej prawej i lewej. Ambidekstria częstsza jest też u Japończyków, którzy przysposabiają swe dzieci do posługiwania się obiema rękami.

Najczęstsza jest jednak przewaga czynnościowa jednej strony ciała nad drugą, którą określamy jako przewagę stronną lub lateralizację. Spotyka się ją u ludzi, u których ma miejsce dominacja jednorodna – prawooczność, praworęczność i prawonożność lub odwrotnie – lewooczność, leworęczność i lewonożność. Oprócz tego spotyka się różne rodzaje dominacji niejednorodnej, czyli skrzyżowanej. Występuje niekiedy dominacja lewego oka, prawej ręki i lewej nogi, lewego oka, prawej ręki i prawej nogi oraz inne formy kombinacji oko – kończyna górna – kończyna dolna.

Uważa się, że przewaga jednej ręki nad drugą w zakresie precyzji ruchów i ich koordynacji pozwala człowiekowi osiągnąć wyższą sprawność niż u osób niezlateralizowanych. Zwłaszcza praworęczność warunkuje tu swą wyższą sprawność, chociaż leworęczność u sportowców często stanowi element powodzenia, np. w boksie, szermierce.

Oburęczność, wynikająca z osłabienia procesu lateralizacji nie może być utożsamiana z oburęcznością, która została nabyta wtórnie, w wyniku ćwiczeń ręki mniej uprzywilejowanej. Ważne jest to, że opóźniony proces lateralizacji zazwyczaj wiąże się z mniejszą sprawnością ruchową, wynikającą z gorszej koordynacji ruchów. Różnorodne odchylenia od typu lateralizacji jednorodnej prawostronnej – dominacja skrzyżowana, osłabiona i niejednorodna – wiążą się z opóźnionym rozwojem sprawności umysłowej, m.in. z trudnościami w nauce pisania, czytania. Przyczyną tego mogą być zatem różne formy dominacji skrzyżowanej, lewooczność z praworęcznością i odwrotnie. Taki stan często stanowi przyczynę tzw. pisma lustrzanego – mieszania liter „d" i „b", „p" i „b". Dzieci gorzej zlateralizowane lub z opóźnieniem tego procesu wykazują gorszą orientację przestrzenną. Wszystko to stwarza wymóg zwiększonej opieki nad tymi dziećmi, ale bez nakłaniania do zmian zaangażowania ręki lewej na prawą. Niektóre badania wskazują, że leworęczność przeważa u dzieci pierworodnych. Dzieci leworęczne charakteryzuje wolniejszy nieco rozwój biologiczny, późniejsze występowanie menarchy.

Asymetria dynamiczna przejawia się w różnicach zakresów ruchów w stawach położonych prawo- i lewostronnie, w różnicach siły mięśniowej i napięcia mięśniowego. Przejawem tego rodzaju asymetrii jest asymetria ruchów, np. chodu, rzutów prawą i lewą ręką itd. Wielkość przejawów asymetrii dynamicznej zależy od rodzaju czynności zawodowych, rodzaju obciążeń wysiłkiem fizycznym, np. pracą czy formą uprawianego sportu. Przeciętnie w prawej kończynie górnej większa jest siła mięśni i zręczność ruchów, gdy lewa wykazuje większą wytrzymałość na obciążenia statyczne.

Asymetria sensoryczna. Terminem tym określa się różnice wrażliwości narządów zmysłów po prawej i lewej stronie ciała. Przejawy tej asymetrii nie są dobrze udokumentowane. Za pomocą oczu dociera do mózgu człowieka większość informacji z otoczenia, szacowana na ok. 90%. Mimo binokularnego aktu widzenia, wrażenia wzrokowe każdego oka wykazują niejednakową siłę i jakość. Zazwyczaj oko prawe przewyższa lewe i jest okiem wiodącym. Widzenie symetryczne, równe dla obu oczu, spotyka się w częstości ok. 7%. U ok. 63% ludzi występuje przewaga prawego, a u 30% lewego oka, choć dane różnych autorów różnią się co do tego dość znacznie. U dzieci częstość występowania wiodącego oka wzrasta z wiekiem. U 9-letnich wiodące oko występuje już w ok. 80%, a w wieku 16 lat – w ok. 90% i w wieku 20 lat dochodzi do ok. 93%. Podobną asymetrię stwierdza się w przypadku słuchu, lecz częstsza jest tu symetria wynosząca ok. 43%. Spośród ok. 57% z asymetrią – prawostronność stwierdza się u 50%, a lewostronność u 7%. Również stwierdza się asymetrię powonienia. U ok. 71% osobników lepsze jest powonienie lewej strony nosa, u 13% strony prawej, u 16% zaś występuje równowaga powonienia. Opisano także asymetryczne rozmieszczenie receptorów smaku prawej i lewej strony języka, wykazując ich przewagę po stronie lewej.

Asymetria psychiczna. Tym terminem określamy nierównomierne umiejscowienie w obu półkulach mózgu ośrodków organizacji procesów psychicznych. Dane różnych autorów co do częstości występowania przejawów różnych form asymetrii wykazują, że istnieją tu dość znaczne różnice międzypopulacyjne (Australia 26% osób leworęcznych, Polska – ok. 10%), które być może wynikają raczej z odmienności stosowanych technik badawczych niż z faktycznych różnic. Wszyscy są zgodni, że przejawy asymetrii funkcjonalnej i dynamicznej są wyraźniejsze niż przejawy asymetrii morfologicznej. Ogólnie można przyjąć, że asymetria, jej różne formy lub osłabienie przejawów są zdeterminowane genetycznie. Jednakże wielkość asymetrii w dużym stopniu uwarunkowana jest przez oddziaływanie społecznych i kulturowych modyfikatorów, które w znacznym stopniu decydują i określają charakter funkcji kończyn prawych i lewych, zwłaszcza górnych.

O genetycznej determinacji asymetrii świadczą

obserwacje dziedziczenia leworęczności w badaniach rodzinnych. Niektórzy badacze wskazują również na pewne związki lewo- i praworęczności z formą dermatoglifów.

Przyczyny asymetrycznego rozwoju półkul mózgowych i narządów wewnętrznych – według niektórych – tkwią w nierównomiernym rytmie wzrastania, w różnej morfodynamice rozwoju osobniczego. Różne teorie starają się objaśnić przyczyny asymetrii. Niektórzy traktują praworęczność jako własność nabytą kulturowo przez człowieka w ciągu tysiącleci. Inni wiązali praworęczność z asymetrycznym ułożeniem organów wewnętrznych, zwłaszcza z lewostronnym położeniem serca. Jednakże w przypadkach odwróconego położenia trzewi (*situs viscerum inversus*) nie stwierdza się leworęczności, co burzy ową hipotezę.

Piśmiennictwo

Avdeev W. (2005), *Rasołogia*, Moskwa.

Bochenek A., Reicher M. (2004), *Anatomia człowieka*, Wyd. XII, Warszawa.

Ćwirko-Godycki M., Drozdowski Z. (1972), *Antropologia w zakresie studiów wychowania fizycznego*, Warszawa-Poznań.

Garay A. L., Levine L., Carter J. E. I. (1974), *Genetic and Anthropological studies of olympic Athletes*, New York – San Francisco – London.

Madison G. (1918), *Zmierzch wielkiej rasy*.

Malinowski A. (1994), *Wstęp do antropologii i ekologii człowieka*, Łódź.

Malinowski A. (2004), *Auksologia. Rozwój osobniczy człowieka w ujęciu biomedycznym*, Zielona Góra.

Malinowski A., Strzałko J. (1989), *Antropologia*, Warszawa.

Malinowski A., Stolarczyk H. (1999), Wstęp do antropologii i ekologii człowieka, Łódź.

Klecki W. (1924), *Gatunek i rasa*, Warszawa.

Sykes B. (2001), *Siedem matek*, Amber.

5. Zmienność ontogenetyczna człowieka – rozwój osobniczy

Bardzo istotnym punktem zainteresowania współczesnej biologii, w tym również biologii człowieka, są zjawiska rozwoju. Cechą charakterystyczną form żywych, choć także i przyrody nieożywionej, jest nietrwałość i zmiany w czasie istniejących struktur. Proces strukturalnych przemian, powstawanie nowych form określa się terminem rozwój. Albo inaczej, stały postęp uniemożliwiający powrót do stanu wyjściowego nazywamy rozwojem. W trakcie tego procesu zachodzą przemiany struktur, przemiany różnych form materii, dzięki którym powstają nowe struktury i formy.

Rozwój jest immanentną właściwością żywej przyrody. Jej struktury podlegają ciągłym zmianom zachodzącym w czasie. Jedne formy i struktury przemijają, zanikają, ulegają rozpadowi, inne ulegają stałemu doskonaleniu się form. Przykładem tego może być rozwój osobniczy zwierząt, w tym ssaków i człowieka. Z jednej zapłodnionej komórki jajowej w jednostkach czasu namnaża się ogromna liczba komórek ulegających wielkiej specjalizacji, prowadzącej do powstania skomplikowanych i zróżnicowanych systemów tkankowych oraz układów anatomicznych. Rozwój przebiega w ściśle określonej kolejności zjawisk, w dość dokładnie określonym czasie, co pozwala na wydzielenie stale występujących i po sobie następujących etapów, okresów rozwoju. U człowieka kolejność okresów rozwojowych jest identyczna z tą, którą obserwujemy u wszystkich innych ssaków. Różnice między poszczególnymi gatunkami ssaków polegają na tym, że różna jest gatunkowo szybkość zjawisk rozwojowych, czas trwania poszczególnych okresów i jakość zachodzących przemian. Te różnice wynikają z odmiennej historii rodowej, a więc z faktu odmienności zmian zachodzących w szeregach licznych pokoleń (filogeneza). Niewątpliwie człowieka jako jednostkę biologiczną wyróżnia swoisty przebieg rozwoju osobniczego, charakteryzujący się długim dzieciństwem.

Cechą charakterystyczną rozwoju jest stały postęp uniemożliwiający cofanie się i powrót do stanu wyjściowego. Zjawiska rozwoju można rozpatrywać w stosunku do ewolucyjnych zmian w długich przedziałach czasowych – międzypokoleniowych – (filogenezy) oraz do zmian organizmów w okresie ich życia osobniczego (ontogenezy).

Ontogenezą określamy rozwój organizmu od momentu zapłodnienia komórki jajowej przez plemnik (poczęcie) do kresu życia (śmierci) osobnika.

Rozwojem ontogenetycznym zajmuje się nowa dziedzina wiedzy zwana auksologią lub dewelopmentologią, czyli nauką o rozwoju, dodajmy ontogenetycznym. Ontogeneza za Napoleonem Wolańskim stanowi „łańcuch kolejno po sobie następujących ogniw pewnych specyficznych procesów, o kierunku określonym czynnikami wrodzonymi i warunkami środowiskowymi, prowadzących do ukształtowania się osobników przystosowanych do życia w danych warunkach i zdolnych do przedłużenia gatunku" (1970). Jest ona osobniczo i pokoleniowo etapem w istnieniu ewolucji gatunku.

Właściwością ontogenezy są stałe nierozerwalne zmiany kierunkowe w kształtowaniu się cech morfofunkcjonalnych organizmu. W procesie tym ma miejsce stałe przystosowywanie się do zmieniających się warunków środowiska. Istotą ontogenezy jest właśnie doskonalenie adaptacyjne ustroju, prowadzące do jego optymalnej samodzielności i możliwości przedłużenia istnienia gatunku.

Człowiek, będąc wytworem środowiska, które otaczało jego przodków w długim procesie ewolucji, uzyskał własną specyfikę rozwoju osobniczego.

W takim ujęciu człowiek nigdy nie jest zakończonym tworem rozwoju. Ciągle się zmienia i w każdym okresie swego życia jest inny. Tę inność trzeba poznawać, akceptować i wiedzieć, jakie są jej konsekwencje – potrzeby i możliwości. Uczestniczenie rodziców i wychowawców w procesach rozwojowych, wspomaganie ich, stwarza wymóg poznania ich specyfiki w konkretnych okresach rozwoju.

Musimy wyjaśnić znaczenie niektórych terminów związanych z ontogenezą. Przede wszystkim często stykamy się z takimi pojęciami, jak rozwój biologiczny, rozwój fizyczny, metryczny, motoryczny i rozwój somatyczny, rozwój cielesny, rozwój morfologiczny.

Rozwój biologiczny ujmuje całokształt przekształceń biologicznych, jakie zachodzą w jednostkach czasu w organizmie z wyłączeniem sfery psychicznej. **Rozwój fizyczny** dawniej nazywany cielesnym czy somatycznym, morfologicznym, odnosi się do zmian wymiarów, kształtów i cech opisowych (np. owłosienia). **Rozwój metryczny** raczej stosuje się do określenia powiększania się samych wymiarów ciała – wysokości, masy i innych, które można wyrazić w jednostkach miar. Jednak obserwacje wzrastania liniowego organizmu, wyrażone w wartościach pomiarów cech antropometrycznych, nie są w pełni wystarczające do wydawania jednoznacznych sądów o biologicznym rozwoju dziecka. Rozwój biologiczny jest jednak powiązany ściśle z rozwojem somatycznym, metrycznym, morfologicznym. Rozwój w świetle tego, co do tej pory wyjaśniliśmy, jest procesem, a nie stanem. Często jednak spotykamy w piśmiennictwie naukowym określenia, takie jak np. „stan rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży". Otóż badając dziecko w określonym jego wieku, określamy jego aktualny stan rozwoju. Stąd można mówić o stanie rozwoju rozwijającego się płodu, dziecka – dzieci czy młodzieży. Odpowiednikiem terminu rozwój fizyczny jest termin wzrastanie organizmu, pod którym rozumie się procesy zwiększania się wymiarów, jak i różnicowania się tkanek. Niekiedy przyjmuje się, że rozwój i wzrastanie są to równoległe procesy skorelo-

wane ze sobą – rozwój jednak prowadzi np. do zmian proporcji budowy ciała, natomiast wzrastanie dotyczy tylko wymiarów liniowych.

Według Napoleona Wolańskiego (2005) wzrastanie to jednoczesny proces rozrostu i rozplemu, a więc zwiększania się wielkości i (lub) masy oraz liczby komórek danej tkanki. Terminem tym można określić powiększanie się ciała. Wzrastanie każdej tkanki ma swoją specyfikę.

Nie wdając się w podział nauk biologicznych według przedmiotu, kierunku badań i miejsca w nim nauki o rozwoju, pragniemy nadmienić, że zjawiska rozwoju biologicznego człowieka stanowią przedmiot badań anatomii, histologii, biochemii, fizjologii, antropologii, zaś rozwoju psychicznego – psychologii.

5.1. Aspekty rozwoju osobniczego

Jak już zaznaczyliśmy, rozwój osobniczy może być rozpatrywany w wielu aspektach, np. rozwoju psychiki, właściwości motorycznych i somatycznych. Pojęciem rozwoju fizycznego (somatycznego czy biologicznego) określa się całokształt procesów biologicznych, jakie zachodzą w rozwijającym się organizmie z wyłączeniem sfery psychicznej.

Próby usystematyzowania terminologii dotyczącej rozwoju dokonał Wolański (1983). Zdaniem autora rozwój fizyczny składa się z trzech grup jakościowo odrębnych procesów: rozrostu, zróżnicowania, dojrzewania.

N. Wolański (1983) następująco ujął aspekty rozwoju osobniczego:

A. Materialne aspekty jakościowe rozwoju biologicznego:

1. Wzrastanie – powiększanie się ciała:

a. Rozrost – zwiększanie się wymiarów i masy tkanek,

b. Rozplem – mnożenie się liczby komórek.

2. Różnicowanie – doskonalenie struktury.

3. Dojrzewanie – doskonalenie funkcji:

a. Specjalizacja – kształtowanie się funkcji narządów i układów,

b. Integracja – doskonalenie się funkcji w ramach organizmu.

4. Postęp – doskonalenie organizacji jako systemu.

B. Materialne aspekty ilościowe rozwoju biologicznego:

1. Kinetyka – poziom przebiegu rozwoju.

2. Rozmach – wielkość zmian względem wartości wyjściowej (urodzeniowej) – do ostatecznej wielkości.

3. Dynamika – szybkość i przyspieszenia rozwoju.

4. Rytm – kolejność występowania odmiennego kierunku i tempa rozwoju.

C. Energetyczno-informacyjne aspekty rozwoju biologicznego:

1. Energetyka – źródła energii i koszt energetyczny.

2. Informatyka – źródła, charakter i mechanizmy przekazywania.

3. Metabolizm – mechanizmy stymulacji i charakter przemian – informacji czy materii.

4. Dystrybucja, ekonomika – sposób wykorzystania energii i materii.

Aspekty jakościowe: rozrost, zróżnicowanie i dojrzewanie.

Rozrost polega na zwiększaniu się wymiarów ciała i jego masy.

Różnicowanie polega na ukierunkowanym doskonaleniu struktury i funkcji. Obejmuje następujące rodzaje zjawisk rozwojowych: a) przebudowę i specjalizację komórek i tkanek, czyli cyto- i histogenezę; b) grupowanie się tkanek w określone układy i zespoły, czyli organogenezę; c) dostrajanie się poszczególnych układów i zespołów do pozostałych i formowanie się określonych kształtów i proporcji organizmu, czyli typogenezę.

Dojrzewanie natomiast polega na doskonaleniu funkcji poszczególnych narządów i układów i dostrajanie ich w ramach całego ustroju (specjalizacja i integracja).

Były to *jakościowe aspekty* rozwoju fizycznego, które są zdeterminowane genetycznie. Na cechy te nie mają wpływu ani czynniki paragenetyczne, ani środowiskowe – ekologiczne. Są to np. liczba kręgów w kręgosłupie, liczba palców u rąk i nóg, liczba żeber, grupy krwi, struktura tęczówki oka. Zakres zmienności tych cech jest uwarunkowany genetycznie w ramach charakterystycznych właściwości danego gatunku. Pod nazwą cecha rozumiemy przejawy zewnętrzne organizmu, które posiadają takie właściwości jak: wielkość, kształt, reakcje fizjologiczne, biochemiczne, psychiczne, ruchowe (motoryczne), czy fizyczne (np. barwa) lub chemiczne. Najstarsze cechy filogenetyczne – to cechy pierwotne, nabyte rozwojowo później, to cechy wtórne. Cechy atawistyczne to cechy pierwotne, które w danym gatunku zanikły i pojawiają się sporadycznie.

Oprócz tego istnieją ***aspekty ilościowe*** rozwoju fizycznego: kinetyka, dynamika (tempo) rozwoju, rytmiczność rozwoju.

Kinetyka rozwoju – jest to poziom, na jakim przebiega rozwój danego osobnika (niższy, normalny, wyższy). Rozwój można rozpatrywać w aspekcie takim, czy określone dziecko jest duże czy małe w konfrontacji ze swoimi rówieśnikami. Będzie to badanie dotyczące dynamiki rozwoju określonej cechy. Wiemy jednak, że rozwój ten nie przebiega jednakowo w każdej fazie życia osobniczego; że np. rozwój wysokości ciała jest szczególnie szybki w okresie niemowlęcym, jak i w okresie pokwitania.

Dynamika (tempo) rozwoju – jest to wielkość przyrostu danej cechy w jednostce czasu. Zatem ważna jest tu jedynie wielkość zmian, bez względu na poziom, na jakim one zachodzą oraz na okresowe zmiany tego rozwoju.

Rytmiczność rozwoju – to różne tempo rozwoju w poszczególnych okresach ontogenezy. Badając rytmiczność rozwoju określonych cech, stwierdzamy ewentualne odchylenia lub nieprawidłowości w tempie badanych przemian, jak również możemy określić kierunek zmian (trend sekularny, akcelerację rozwoju) wobec pewnych wzorów rozwoju biologicznego człowieka. Rytm rozwoju określamy przez wyodrębnienie okresowo występujących zmian tempa rozwoju czyli przyspieszaniu lub zwalnianiu szybkości wzrastania (Wolański 1983).

Te wyżej wymienione **cechy ilościowe** w trakcie rozwoju ulegają stałym przemianom i wpływają na nie również czynniki egzogenne (środowiskowe). Przykładem tych cech są: wysokość i masa ciała, pigmentacja, inteligencja. Cechy ilościowe charakteryzuje zmienność ciągła między skrajnymi kategoriami, a większość osobników posiada ich pośrednie wartości (Malinowski 1980). Cechy ilościowe zdeterminowane są dużą liczbą genów, czyli są poligeniczne. Cechy poligeniczne wykazują w rozwoju osobniczym pewną plastyczność. Organizmy w indywidualny sposób realizują ontogenezę pod wpływem czynników zewnętrznych, np. wysokość ciała zdeterminowana jest genetycznie w pewnym zakresie, zaś ostateczne wartości tej cechy zależą od warunków, w jakich przebiega rozwój – w dobrych warunkach mogą osiągnąć wartości maksymalne, a w złych warunkach dolną granicę.

Sposobność do stabilizowanego przebiegu rozwoju na określonym poziomie nazywa się kanalizacją rozwoju lub homeorezą (utrzymywanie się stałości rozwoju w ramach rozwijających się układów).

Wśród aspektów kosztów rozwoju fizycznego ważną rolę odgrywa ***metabolizm***. Wykorzystanie źródeł energii i koszt energetyczny procesów rozwojowych nazywa się ***energetyką rozwoju***. Zjawiska przemiany materii: przyswajanie pokarmów, ich przekształcenia na składniki własnych tkanek czy odkładanie substancji zapasowych określamy jako procesy ***anabolizmu***, zaś zużywanie związków chemicznych organizmu na potrzeby energetyczne ustroju określamy jako procesy ***katabolizmu***. Sposób wykorzystania energii i przemiany materii przez ustrój nazywa się ***dystrybucją***.

Zjawiska rozwoju stanowią przedmiot zainteresowań wielu nauk. W ramach nauk biologicznych ewolucjonizm traktuje o przemianach organizmów żywych w ich rozwoju rodowym, genetyka zajmuje się zagadnieniami dziedziczenia, w tym między innymi genetycznymi uwarunkowaniami rozwoju człowieka.

Zagadnienia rozwoju rodowego i osobniczego – ewolucjonizm i ontogeneza, spotykają się na gruncie genetyki, ekologii, która między innymi traktuje o środowiskowych uwarunkowaniach rozwoju.

Skoro zarysowaliśmy problemy definicji rozwoju ontogenezy i omówiliśmy aspekty rozwoju, musimy wyjaśnić, jakie nauki biologiczne i medyczne zajmują się rozwojem. **Auksologia jest nauką o rozwoju osobniczym człowieka, bada zmiany zachodzące w organizmie od chwili poczęcia do starości i śmierci, a więc rozpatruje rozwój jako funkcje czasu.** Jej przedmiotem, obiektem badań są rośliny, zwierzęta i człowiek. Często w ramach studiów nie uwzględnia się tego faktu i wykłada się przedmiot „Biologia rozwoju". Można więc mówić, że podobnie jak ekologię roślin, ekologię zwierząt, ekologię człowieka, tak i auksologię można podzielić na auksologię roślin, auksologię zwierząt i auksologię człowieka. Jednakże dotychczas auksologia jest powszechnie pojmowana jako nauka o ontogenezie wyłącznie człowieka. **Auksologia daje syntezę nauk szczegółowych o rozwoju, ukazuje tendencje zmian zachodzących w rozwoju**, mówi o przemianach „norm rozwojowych" różnych właściwości człowieka od urodzenia do starości, rozpatruje rozwój jako funkcję czasu. W badaniach auksologii niezależnie od tego, jaki jest to dział auksologii stosowane są metody cytologiczne, histologiczne, anatomiczne, morfometryczne, fizjologiczne i biochemiczne.

Anatomia rozwoju i fizjologia rozwoju dostarczają danych o zmianach ontogenetycznych struktur anatomicznych (np. kości, stawów, mięśni), funkcji fizjologicznych (np. zmiany ciepłoty ciała i ciśnienia tętniczego z wiekiem).

Antropologia ontogenetyczna daje auksologii podstawowe źródło informacji o prawach, etapach, uwarunkowaniach genetycznych i środowiskowych rozwoju. Wychowanie fizyczne ukazuje zmienność rozwojową oraz determinanty sprawności fizycznej. Wczesnymi etapami rozwoju osobniczego zajmuje się **embriologia** – okres embrionalny jest dobrze poznany. Rozwojem płodowym zajmuje się fetologia, a z punktu widzenia medycyny **perinatologia** dysponująca licznymi technikami monitorowania rozwoju płodu w łonie matki. Po urodzeniu neontologia, pediatria i higiena szkolna stanowią dział nazywany **medycyną wieku rozwojowego**. Okresem starości interesuje się nauka biologiczna gerontologia, zaś na gruncie medycyny geriatria.

W ramach współczesnej auksologii można wyróżnić trzy nurty badawcze:

1. Biologiczny, śledzący m.in. wzrastanie – rozwój osobniczy przedstawicieli różnych grup naczelnych (zwłaszcza małp człekokształtnych), badający genetyczną determinację i kontrolę procesów rozwoju.

2. Społeczny – istota badań stanowi tu problem społecznej stratyfikacji rozwoju, śledzenie czasowych przemian rangi różnych społecznych modyfikatorów rozwoju.

3. Kliniczny – badający wpływ chorób i zaburzeń rozwojowych na procesy wzrastania i dojrzewania oraz oceniający znoszenie ujemnych aspektów rozwoju poprzez stosowanie określonego rodzaju terapii – dzieci niskorosłe, otyłe itd.

4. Historyczny – badający przemiany rozwojowe w perspektywie historycznej, w tym czasowe trendy rozwoju.

Przed omawianiem szczegółowych problemów auksologii warto zapoznać się z naszą propozycją podziału teoretycznych nauk biologicznych zestawioną w tabeli 1.

Pamiętać też trzeba, że oprócz nauk teoretycznych wyróżnia się liczne nauki biologiczne stosowane, np. medycyna, medycyna weterynaryjna, rolnictwo, leśnictwo.

5.2. Czynniki rozwoju osobniczego

Ontogeneza wykazuje zróżnicowanie międzyosobnicze warunkowane genetycznie i ekologicznie. Szybsze lub wolniejsze może być tempo rozwoju, a wartości ostatecznych cech mogą być większe lub mniejsze.

Procesy rozwojowe organizmu uwarunkowane są i regulowane zasadniczo przez trzy grupy czynników:

1) **czynniki endogenne genetyczne, czyli determinanty rozwoju;**

2) **czynniki endogenne paragenetyczne, czyli stymulatory rozwoju;**

3) **czynniki egzogenne, czyli modyfikatory rozwoju:**

a) **biogeograficzne** – modyfikatory naturalne, w tym: flora i fauna, zasoby mineralne, skład wody i gleby oraz powietrza, klimat, ukształtowanie terenu;

b) **społeczno-kulturowe** – modyfikatory kulturowe, w tym: pochodzenie społeczne, charakter i wielkość środowiska (miasto, miasteczko, wieś), poziom wykształcenia, wysokość zarobków, tradycje.

Wyróżnia się również czwarty czynnik – tryb życia, który wiąże się poniekąd z uwarunkowaniami genetycznymi i środowiskowymi.

Grupą czynników genetycznych i paragenetycznych zajmuje się genetyka, zaś grupą czynników egzogennych – ekologia człowieka.

Fenotyp jednostki w trakcie rozwoju zależy od genotypu, który w sposób w zasadzie bezpośredni i niezmienny determinuje cechy jakościowe, oraz od czynników środowiskowych, które modyfikująco wpływają na cechy ilościowe, stanowiące wypadkową oddziaływania czynników endo- i egzogennych.

Realizacja fenotypu na podłożu określonego genotypu to epigeneza.

W procesie epigenezy następuje dostrajanie się funkcjonowania zespołów genów oraz interakcja genotypu ze środowiskiem. Niezwykle ważną właściwością epigenezy jest zróżnicowanie czasowe początku, długość trwania i końca funkcjonowania różnych zespołów genów. W takiej sytuacji zakodowane genetycznie zakresy możliwości realizacji szlaków rozwojowych w obrębie danego kanału nie mogą być urzeczywistnione w ciągu jednego życia, gdyż organizm, poprzez działanie warunków środowiskowych, wybiera jeden wariant – szlak rozwojowy. Niekiedy czynniki egzogenne wywołują fenotypowo efekt podobny do tego, który jest determinowany genetycznie. Zjawisko takie określa się terminem fenokopii. Przyczyną fenokopii mogą być np. wady wrodzone (stanowiące wynik uwarunkowań genetycznych lub wynik wpływu czynników zewnętrznych) – rozszczepy podniebienia, niedorozwój zastawek serca, głuchota, ślepota.

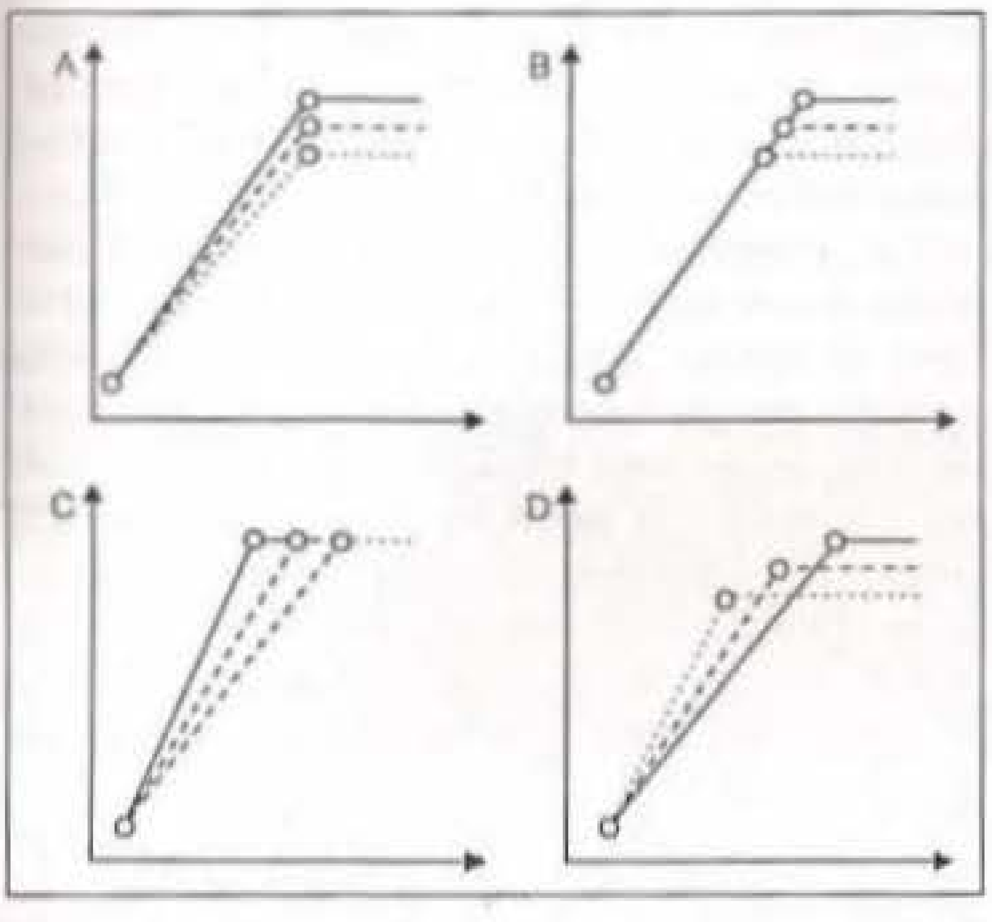
Rezystencja – to opór stawiany przez rozwijający się organizm w stosunku do czynników środowiska, które stara się odkształcić plastycznie struktury biologiczne ustroju. Istnieją międzyosobnicze różnice rezystencji, jak również zmienia się ona w ciągu życia jednostki.

Obserwacje wskazują na to, że jednostki rozwijają się w zasadzie w ramach określonych genetycznie i względnie stałych kanałów rozwojowych. Podstawy tej teorii zarysował N. Wolański w postaci tzw. teorii limitowanego ukierunkowania rozwoju. Zdaniem tego autora można przypuszczać, że istnieją mechanizmy homeostatyczne, powodujące pewną kontynuację toru rozwoju organizmu, przebiegającego stale w tych samych warunkach środowiskowych. Stałość homeostazy rozwojowej nazywa się homeorezą. W ustabilizowanej panmikstycznej populacji osobnicy różniący się genotypowo reprezentują odmienne typy rozwoju i odmiennie kształtują różne typy morfofunkcjonalne, do wieku dorosłego oraz później. W zasadzie każdy genotyp realizuje swój rozwój według własnego szlaku, od różnic genetycznych po pewne specyficzne kanały rozwojowe. Fenotypowo przejawia się to podobieństwem morfologicznym, od którego zależy ów kanał.

Geny warunkujące morfotyp dziecka zawarte są w chromosomach i dziedziczone w połowie od ojca i od matki. Mimo braku ludzi (poza bliźniętami MZ) o jednakowym genotypie (bliźnięta MZ nie zawsze i nie do końca są identyczne genetycznie), pewne podobieństwa wpływają na zbliżony przebieg rozwoju i charakter cech morfologicznych wieku dorosłego. Zakłada się, że dzieci podobne do siebie genotypowo będą realizowały swój rozwój w ramach określonego dla nich kanału rozwojowego.

Przez kanał rozwojowy rozumie się zakres zmienności cechy w trakcie rozwoju, właściwy dla danej grupy, której podobieństwo morfologiczne świadczy o podobieństwie genetycznym. Szlak rozwojowy jest natomiast indywidualną krzywą wzrastania osobnika, zaś pojęcie toru rozwojowego określa się linią rozwojową populacji lub jej frakcji. Indywidualnie można zmieniać zdeterminowany genetycznie szlak rozwoju po-

przez działanie czynników zewnętrznych. Czynniki zewnętrzne decydują bowiem o zakresie poziomu rozwoju w ramach genetycznie zdeterminowanego kanału. Różne typy rozwoju przedstawił w postaci czterech modeli teoretycznych N. Wolański (1972).



Ryc. 1. Teoretyczne modele rozwoju wg Wolańskiego (1972)

A – tempo rozwoju jest zróżnicowane; zahamowanie rozwoju następuje w tym samym wieku, co prowadzi do zróżnicowania ostatecznej wielkości cechy.

B – tempo rozwoju jest takie samo; zahamowanie rozwoju następuje w różnym czasie, co warunkuje różne ostateczne wartości cechy.

C – tempo rozwoju jest zróżnicowane; zahamowanie rozwoju następuje w różnym czasie, co warunkuje, że ostateczne wartości cechy są takie same.

D – im szybszy jest rozwój cechy, tym szybsze jest wyhamowanie tego procesu i mniejsza wartość ostateczna cechy.

Czynniki endogenne – determinanty rozwoju

Genetyczna determinacja rozwoju przejawia się w tym, że jedne geny kontrolują ten proces przez odpowiednie funkcjonowanie układu wewnątrzwydzielniczego, gdy inne geny decydują o różnicach dynamiki rozwoju. W różnych sekwencjach czasu różna jest aktywność genów odpowiedzialnych za rozwój osobniczy.

Prawidłowości genetycznego ukierunkowania cech ilościowych zaczęto wyjaśniać na przełomie XIX i XX w. Duży wkład do tych badań wnieśli Franciszek Galton i Karol Pearson, którzy określili wpływ wysokości ciała rodziców na wartości tej cechy u potomstwa.

Liczba chromosomów jest stała i właściwa dla każdego gatunku, podobnie jak ich kształt. W każdej komórce somatycznej człowieka ulokowanych jest 46 chromosomów ułożonych w 23 pary. W każdej parze 1 chromosom pochodzi od matki i 1 od ojca. Chromosomy podzielono na grupy i ponumerowano, a także przypisano im określone znaczenie; 22 pary stanowią chromosomy autosomalne, 1 para stanowi chromosomy płciowe – XY męskie (heterochromosomy) i XX chromosomy żeńskie (homologiczne). Dla osobnika populacji, gatunku korzystna jest wymiana zestawu genów – tasowanie materiału genetycznego prowadzące do wewnątrzgatunkowej zmienności biologicznej.

Czynniki endogenne, genetyczne, determinanty rozwoju określają w momencie zapłodnienia w formie nieodwracalnej zasadniczą normę reakcji organizmu, określają przebieg rozwoju w danych warunkach.

Gen można krótko zdefiniować jako jednostkę materialną przekazywaną z rodziców na potomstwo, która koduje występowanie cechy elementarnej, czyli takiej, której nie da się już rozdzielić na elementy składowe. Gen jest zatem nośnikiem informacji przekazywanych przez rodziców na potomstwo w niezmienionej formie oraz koduje on występowanie określonej cechy organizmu. Budowa molekularna genu została podana w 1974 r. przez A. Jacquarda. Gen jest odcinkiem kwasu dezoksyrybonukleinowego kodującego ułożenie reszt aminokwasów w polipeptydzie lub nukleotydów w kwasach rybonukleinowych. Gen jest więc segmentem DNA rozpoznawalnym ze względu na jego specyficzną funkcję. Genotyp stanowi genetyczną konstrukcję organizmu, sumę jego informacji genetycznej zawartej w puli genowej.

Wyjaśnijmy również pojęcie określania genomu, pod którym należy rozumieć całkowitą ilość DNA zawartą w każdej komórce somatycznej. Różnorodne są informacje genowe w puli genów różnych osobników. Klasyfikację genotypów ułatwia pojęcie *lokus* i *allel*. Pojęcie *lokus* oznacza zespół wszystkich genów, które mogą wystąpić w określonym odcinku chromosomu, które warunkują kształtowanie się jednej cechy elementarnej. Geny wchodzące w skład danego *lokus* i kodujące różne warianty tej samej cechy nazywamy *allelami*. Według Wolańskiego (2005) *allel* jest to gen alternatywny w danym miejscu (*locus*) chromosomu konkretnego osobnika, odmienny od swego partnera w chromosomie siostrzanym. *Allel* powstaje na drodze mutacji, a w ramach gatunku może istnieć wiele *alleli* dla każdego z miejsc genowych. W przypadku wystąpienia dwóch takich samych *alleli* w danej parze chromosomów mówimy, że osobnik jest pod względem tego układu homozygotą, gdy występuje określony gen i jego alternatywny *allel* – jest heterozygotą. W genotypie każdego człowieka mogą występować jedynie dwa *allele* tego samego *lokus* (różne bądź identyczne). Ze zmiennej liczby *alleli* możemy przewidzieć liczbę ich kombinacji w populacji. Osobnik, który posiada dwa identyczne *allele* na danym *lokus* nazywamy homozygotą pod względem tego *lokus*. Natomiast osobnika, którego *allele* są odmienne – heterozygotą. Genotyp człowieka składa się z ok. 30 tys. genów, z czego ok. 2% pełni funkcje informacyjne, a 80% funkcje regulacyjne. Różnice międzyosobnicze sprowadzić można do różnorodności wariantów genów. Badania DNA u człowieka wykazały, że różnice

w strukturach genetycznych między ludźmi wynoszą ułamek procentu. Genotyp człowieka kształtował się w wyniku doboru naturalnego działającego w trakcie procesu hominizacji. Selekcji naturalnej podlegały zarówno poszczególne *allele* eliminowane czy rozprzestrzeniane w populacjach naszych przodków, ale również związki współdziałających ze sobą genów. Dobór naturalny zapewnił człowiekowi posiadanie licznych trwałych cech, które są wyrazem adaptacji, a które umożliwiają trwanie życia, rozród, zdolności do przystosowania się do różnorodnych warunków środowiska. Procesy adaptacji zachodzą na poziomie populacji przez selekcję genotypów. Selekcja genetyczna jest skierowana przeciwko genom, które warunkują nieodpowiedni typ rozwoju.

Gamety rodzicielskie przekazujące potomstwu po połowie zestawu genów od ojca i od matki (genotyp) stanowią łącznik pomiędzy kolejnymi pokoleniami. We względnie stałych warunkach, w których ma miejsce swobodne krzyżowanie się osobników, pula genowa utrzymuje się w populacji bez zmian. Wyraża to prawo Hary'ego-Weinberga, mówiące że w populacji o bardzo dużej liczebności, o całkowicie losowym systemie kojarzeń, w której nie zachodzą mutacje i dryf genetyczny, selekcja ani migracja, utrzymuje się stan równowagi genetycznej – początkowe częstości genów i genotypów utrzymują się w ciągu pokoleń na stałym niezmiennym poziomie. U człowieka cechy, których wyraz fenotypowy odpowiada właściwościom genotypu nazywamy cechami monogenicznymi, inaczej markerami genetycznymi, np. układy grupowe krwi. Większość właściwości człowieka dziedziczona jest poligenicznie. Ogół cech rozwojowych możemy wyrazić przy pomocy liczb, które stanowią wynik pomiarów antropometrycznych. Są nimi np. wysokość ciała, długość tułowia i kończyn, obwody i masa ciała – cechy ulegające silnej zmienności adaptabilnej. Pod pojęciem adaptabilności rozumiemy nieodwracalne zmiany rozwojowe zachodzące w ciągu życia. Obraz fenotypowy osobnika uzyskany w trakcie rozwoju (jego wymiary) zależy od jego genotypu i wpływu czynników środowiskowych. Genotyp nie określa jednoznacznie fenotypowego wyglądu osobnika, lecz wyznacza zakres jego indywidualnej normy reakcji.

Normy reakcji fenotypowych danego genotypu, uzewnętrzniają się w postaci różnych fenotypów, które teoretycznie mogą powstać w trakcie rozwoju, w wyniku współdziałania genotypu z czynnikami środowiska. Tak więc osobnik o danym genotypie w zależności od właściwości środowiska, w którym się rozwija, może mieć różny obraz fenotypowy i tym samym osiągać różny poziom rozwoju biologicznego. Powyższą prawidłowość potwierdzają badania bliźniąt jednojajowych (monozygotycznych MZ), przebywających od urodzenia w różnych środowiskach. W wyniku interakcji genotypu ze środowiskiem osobnik realizuje rozwój według swej linii rozwojowej mieszczącej się w granicach zakresów wyznaczonych przez normę reakcji. Suma poszczególnych i indywidualnych norm reakcji w populacji określa zakres normy adaptacyjnej. Za normę adaptacyjną uważamy zatem mniej lub bardziej trwały kompleks dostosowanej do środowiska zmienności genetycznej w obrębie populacji. Uogólniając, można stwierdzić, że rozwój osobnika w każdym momencie procesu ontogenezy jest funkcją czynników genetycznych, środowiskowych i czasu, jaki upłynął od poczęcia do czasu badania.

Przebieg rozwoju dziecka, uzyskany przezeń ostateczny wzrost jest w bardzo wysokim stopniu uzależniony od wzrostu rodziców, a zwłaszcza matki. Dzieci rodziców wysokich rosną szybciej i uzyskują przeciętnie większą ostateczną wysokość ciała niż dzieci o średniej wysokości ciała swych rodziców. Zaobserwowano jednak to, że dzieci rodziców niskich bardziej przerastają swych rodziców niż średnich i wysokorosłych, u których dzieci często są nieco niższe. Przeciętnie korelacja wysokości ciała dzieci ze średnią wysokością rodziców wynosi około $r = 0,7$.

Rasowe różnice procesów ontogenezy są od strony podłoża genetycznego słabo poznane. Ich wyraz fenotypowy może się wiązać z wariantami pewnych połączeń struktur białkowych, częstości pewnych *alleli*, jednak w budowie chromosomów brak jest swoistych elementów związanych z rasą. Odmiany i rasy ludzkie powstawały kilkadziesiąt tysięcy lat temu (40-30 tys.), a między populacjami zawsze zachodził mniejszy czy większy przepływ genów. Różnice międzyodmianowe są już widoczne w okresie płodowym. Bronisław Jasicki (1939) i inni badacze polscy zauważyli, że pewne typy antropologicznej odmiany białej wykazują swoiste dla siebie tory rozwojowe. Jak pisze N. Wolański (2005), gdyby uznać istnienie typów antropologicznych za fakt mający podstawę w genetycznym skojarzeniu cech, wówczas określenie przynależności typologicznej osobnika wyznaczałoby tym samym właściwy wzór rozwoju cech. W tej sytuacji należałoby też oczekiwać, że osobnik o określonej przynależności typologicznej miałby podobny przebieg rozwoju, niezależnie od populacji i jej lokalizacji. Drobniejsze różnice dotyczące poziomu (kanału) rozwoju mogłyby być wynikiem odmiennych warunków bytowych.

Geny decydują o wszystkich strukturach i funkcjach organizmu, o płci, rasie, konstytucji, typie przemiany materii, cechach fizycznych i psychicznych. Tak jak wyżej zaznaczono, geny mogą działać pojedynczo lub w powiązaniu, gdy ich działanie sumuje się. Geny mogą wykazywać dominację nad innymi, które są względem nich recesywne. Cechy zdeterminowane genetycznie w sposób bezpośredni i niezmienny w rozwoju nazywamy cechami jakościowymi (monogenicznymi), np. grupy krwi, liczba kości, mięśni itd. Cechy te charakteryzuje zmienność skokowa, nie mają one form i wariantów pośrednich. Cechy, które są zdetermino-

wane dużą liczbą genów (poligeniczne) słabo działających stanowią wypadkową ich działania i nazywamy je cechami o zmienności ciągłej – ilościowymi. Cechy te są pod wpływem czynników paragenetycznych i środowiskowych. Ich wyraz stanowi wypadkową działania czynników genetycznych, paragenetycznych i środowiskowych. W ciągu rozwoju cechy te ulegają stałym przekształceniom, np. wysokość i masa ciała, ciśnienie tętnicze krwi, puls, ciepłota ciała, szybkość reakcji, temperament, inteligencja. Cechy jakościowe są policzalne, lecz niemierzalne, gdy cechy ilościowe można mierzyć.

Płeć

Genetyczne zdeterminowanie płci człowieka warunkuje zasadnicze różnice rozwoju chłopców i dziewcząt, które dotyczą m.in. odmiennego tempa wzrastania, różnic w zakresie ostatecznych wymiarów i proporcji ciała. Sądzi się, że mniejsze zaawansowanie procesów rozwojowych w stosunku do wartości ostatecznych chłopców, niż dziewcząt w tym samym wieku, mniejsza odporność biologiczna chłopców, np. wyrażona wyższą śmiertelnością okołoporodową, i łatwiejsze ich odchylenie się szlaku rozwojowego warunkowane jest heterochromosomami płciowymi XY.

Lepsze ukierunkowanie ontogenezy dziewcząt (rezystencja) warunkowane jest posiadaniem przez nie chromosomów XX, co powoduje większą stałość tego procesu i mniejszy wpływ czynników środowiskowych. Jednak – jak się wydaje – odchylone od prawidłowego szlaku rozwojowego, powracają nań trudniej niż chłopcy.

O roli genów chromosomu Y możemy wnioskować też na podstawie obserwacji zespołów anomalii genetycznych; i tak w zespole Klinefeltera XXY również rozwój fizyczny jest opóźniony. Opóźnienie rozwoju przejawia się w później przebiegających procesach kostnienia, co przedłuża proces wzrastania i warunkuje większe ostateczne wymiary ciała chłopców. U płodów ludzkich dymorfizm płciowy wyrażony jest słabo. Dotyczy on wcześniejszego przebiegu kostnienia, a w okresie okołoporodowym widoczne są różnice długości i masy ciała. U małych dzieci dymorfizm jest słabo zaznaczony, choć bezwzględne wartości wysokości i masy ciała wyższe są u chłopców, zaś grubość fałdów skórno-tłuszczowych – u dziewcząt. Najsłabiej dymorfizm w wysokości i masie ciała zaznacza się w wieku 10-11 lat, gdy dziewczęta zrównują się wartościami tych cech z chłopcami. Różnice w rozwoju, w zależności od płci, można ująć w następujące punkty:

1. Do okresu dojrzewania płciowego różnice cech antropometrycznych i proporcje budowy ciała są niewielkie i w liczbach bezwzględnych cechy te niższe są u dziewcząt.

2. Dojrzewanie płciowe jest wcześniejsze u dziewcząt o 16-18 miesięcy i w tym czasie w wieku 12-13 lat przewyższają one przeciętnie chłopców w zakresie licznych cech antropometrycznych, np. wysokością i masą ciała. U dziewcząt wcześniejsze jest wyrzynanie zębów, kostnienie nasad kości i uzyskanie ostatecznych wymiarów ciała.

3. W okresie dojrzewania kształtują się u obu płci ostateczne różnice dymorficzne, przejawiające się w różnicach proporcji budowy ciała; np. u dziewcząt szersze są biodra w stosunku do barków, dłuższy jest tułów w stosunku do kończyn dolnych, głębsza jest klatka piersiowa w stosunku do jej szerokości.

4. Przez cały okres wzrastania dziewczęta są bardziej zaawansowane w stosunku do wartości ostatecznych niż chłopcy – posiadają słabszą siłę mięśniową, mniejszą pojemność płuc i wielkość serca, szybsze tętno, grubszy fałd skórno-tłuszczowy. Po okresie dojrzewania odmienny jest rozkład tkanki tłuszczowej: u dziewcząt – wokół bioder, u chłopców – wokół pasa barkowego. Różnice dotyczą też rozmieszczenia na ciele owłosienia i wielu innych cech.

5. Dziewczęta wykazują większą odporność biologiczną na oddziaływanie środowiska, w tym również na czynniki chorobowe i na działanie niekorzystnych warunków bytowych. Mają silniejsze i szybsze reakcje immunologiczne. Ekosensytywność jest szybsza, ale zmiany dostosowawcze, adiustacyjne są słabsze (mniejszy jest koszt biologicznych zmian). Szybkie zmiany bodźców nie doprowadzają do głębszych zmian strukturalnych, np. zahamowań rozwoju. Mężczyźni łatwiej odchylają się od toru rozwojowego, lecz łatwiej na ten tor powracają.

Rasa

Zależność procesów rozwojowych od cech rasowych i różnic miedzypopulacyjnych jest stosunkowo mało jeszcze poznana. Z różnic międzyodmianowych pewne odrębności rozwojowe zaobserwowano, i to już w okresie płodowym, między przedstawicielami odmiany białej i czarnej.

Wcześniejsze jest m.in. pojawienie się centrów kostnienia u płodów odmiany czarnej. Dojrzałość szkieletowa u przedstawicieli tej odmiany jest wcześniejsza we wszystkich fazach rozwoju. Ten stan powoduje wcześniejsze dojrzewanie płciowe, większe zaawansowanie w różnych fazach progresywnego rozwoju biologicznego, warunkujące lepszą sprawność motoryczną w stosunku do dzieci odmiany białej. Wcześniejsze jest więc siadanie i stanie, lepsza sprawność ruchowa, szybsze wyrzynanie zębów. Większe różnice między obu odmianami widoczne są u chłopców niż dziewcząt.

Mieszańcy międzyodmianowi cechują się wartościami pośrednimi, przy czym zaznacza się zazwyczaj nieco większy wpływ na organizm potomny genotypu matki, a więc istnieje pewnego rodzaju zależność rozwoju mieszańców od tego, czy matka jest Murzynką, a ojciec biały, czy też matka biała, a ojciec czarny.

W stosunku do odmiany białej pewne opóźnienie rozwoju można zaobserwować u niektórych populacji odmiany żółtej, lecz nie jest pewne, w jakim stopniu na to zjawisko wpływają gorsze warunki środowiska, zwłaszcza społecznego. Istnieją również pewne wewnątrzodmianowe różnice w rozwoju stwierdzone przez licznych badaczy. Według B. Jasickiego, niektóre elementy antropologiczne cechuje właściwe sobie tempo rozwoju i granice wymiarów ostatecznych oraz proporcje wymiarów ciała, co jest warunkowane pewnym podobieństwem genotypu.

Konstytucja

Podobne znaczenie dla rozwoju można zaobserwować w stosunku do różnic konstytucjonalnych, określanych m.in. na podstawie somatotypu. Osobnicy endomorficzni charakteryzujący się dużą masą ciała w stosunku do wysokości, znaczną grubością fałdu skórno-tłuszczowego, znacznymi wymiarami szerokościowymi rozwijają się i dojrzewają fizycznie szybciej od osobników o budowie mezomorficznej, a zwłaszcza ektomorficznej, którą cechuje przewaga wymiarów długościowych, mała masa ciała, nieznaczny fałd skórno-tłuszczowy i małe wymiary szerokościowe. Zależność ta przejawia się między innymi wcześniejszym około 1-2 lat występowaniem pierwszej menstruacji u dziewcząt i polucji u chłopców endomorficznych.

Szczególną cechą osobników później dojrzewających są nieco wyższe wartości wysokości ciała, zwłaszcza długie są kończyny dolne w stosunku do tułowia. Dziewczęta później dojrzewające mają budowę i sylwetkę bardziej chłopięcą, zaś wcześnie dojrzewający chłopcy budowę bardziej zbliżoną do dziewczęcej.

Ważnym czynnikiem rozwoju jest dobór małżonków pod względem różnic i podobieństw genetycznych. Przy krańcowych niezgodnościach genotypu rodziców zapłodnienie może nie dochodzić do skutku, a duże różnice mogą stanowić przyczynę poronień. W przypadkach małżeństw niespokrewnionych, szansa wystąpienia genów homozygotycznych w danym *loci* jest mała i szacuje się ją trzy na tysiąc. Natomiast u małżeństw spokrewnionych, zwłaszcza w pierwszym stopniu, jest ona znacznie większa. Homozygotyczność małżeństw może obniżać wartość cech rozwojowych dzieci. Dlatego też krzyżowanie wsobne nie jest korzystne z punktu widzenia rozwoju potomstwa (gorszy rozwój, większa szansa ujawnienia się wad i zaburzeń rozwojowych, mniejsza odporność biologiczna).

Odmienne biologicznie skutki wynikają z kojarzenia krzyżowego. Podkreśla się tu fakt heterozji, czyli wyższych wartości cech u mieszańców w pierwszym pokoleniu. Badania efektów heterozji szczególnie dobrze udokumentowano w odniesieniu do tych populacji, które znalazły się w trakcie rozrywania barier izolacyjnych - gwałtowny wzrost zmienności cech. Zjawisko heterozji w różnych populacjach jest jeszcze mało poznane. W zasadzie nie stwierdza się efektu zwiększania wymiarów ciała we wszystkich fazach rozwoju; m.in. brak go u płodów i noworodków. Zdaniem niektórych badaczy, efektem heterozji jest zwiększenie wrażliwości ustroju na czynniki zewnętrzne. Przejawem tego jest nie tylko akceleracja rozwoju w korzystnych warunkach zewnętrznych, lecz również większe, niż u bardziej homozygotycznych osobników, reakcje na niekorzystne wpływy środowiska w postaci deceleracji rozwoju.

Ze społecznego i medycznego punktu widzenia ważne jest również zagadnienie mutacji chromosomowych i ich wpływ na ontogenezę, a także mutacji genowych. Problem ten nabiera szczególnej wagi w związku z narastaniem czynników mutagennych, co w konsekwencji powoduje zwiększenie się w puli genowej populacji liczby genów zmutowanych. Problemami planowania rodziny w przypadkach ujawnionych niekorzystnych skutków mutacji zajmują się obecnie w coraz szerszym zakresie poradnie genetyczne.

Czynniki paragenetyczne i niegenetyczne - stymulatory rozwoju

Mimo że połowa zestawu chromosomów przekazywanych potomstwu pochodzi od ojca, a połowa od matki, to w większości cech ilościowych występują silniejsze związki między cechami dziecka i matki niż dziecka i ojca. Stwierdzono to np. w odniesieniu do różnych cech, takich jak np.:

a) cechy kośćca - wysokość ciała, kształt głowy;

b) cechy części miękkich - rozwój i kształt mięśni, kształt nosa, uszu, warg itp.;

c) w rozkładzie pigmentu - barwa włosów, oczu;

d) w pamięci ruchowej - czucie prioprioceptywne;

e) we właściwościach fizjologicznych - ciśnienie tętnicze krwi itd.

Co się tyczy wysokości ciała potomstwa, to większy wpływ matki zaznacza się już w momencie urodzenia.

Uzasadnienia dla tych faktów można szukać we wpływach endogennych paragenetycznych i niegenetycznych, w tym:

1. **Wpływ matki** na rozwijający się w jej łonie organizm potomny przez właściwości jej genotypu. Biotyp matki, cechy jej konstytucji warunkują bowiem specyfikę środowiska, w którym odbywa się rozwój zarodka i płodu.

2. **Nieprzekazane przez matkę geny**, szczególnie te, które występują w niej w zestawach heterologicznych oddziaływają na organizm potomny za pośrednictwem właściwości metabolicznych matki.

3. Podnosi się też pewną **rolę dziedziczenia niegenetycznego**. Chodzi tu mianowicie o ilość cytoplazmy przekazanej przez matkę w komórce jajowej. Być może fakt ten we wczesnych etapach ma wpływ na specyfikę rozwoju.

Podkreśla się również, że metabolizm matki, poza genetycznymi uwarunkowaniami, znajdował się pod wpływem właściwości metabolicznych jej matki, a więc babki (mitochondrialne dziedziczone w linii żeńskiej) zarodka i płodu, co może mieć pewien wpływ na rozwój. Po urodzeniu, wpływ metabolizmu matki na dziecko jest przedłużony w przypadku karmienia piersią (skład pokarmu, zawarte w nim przeciwciała, hormony).

Tryb życia matki w czasie trwania ciąży wpływa również na rozwój organizmu potomnego. Tryb ten jest związany z nawykami, sposobem życia, rodzajem pracy, sposobem żywienia, czasem snu i z przeżyciami psychicznymi. Czynniki te w sposób podobny oddziaływają na organizm matki i potomny. Niedobory pokarmowe, witaminowe, nikotynizm i alkoholizm mogą wpływać np. na przebieg rozwoju w okresie życia wewnątrzmacicznego. Według L. Penrose, szacunkowe wpływy matki na wartości masy urodzeniowej są następujące: ok. 20% – konstytucja matki, ok. 16% – jej ogólny stan zdrowia w czasie ciąży, ok. 7% – liczba przebytych uprzednio ciąży, ok. 1% – wiek matki, ok. 30% – bliżej niesprecyzowane wpływy śródmaciczne i okołoporodowe, ok. 18% – genotyp płodu.

Wiek rodziców. Badania na ten temat dają dość sprzeczne rezultaty, stąd zależności między wiekiem matki a ciężarem noworodka szacowane są na około 1%. Wiek rodziców może wpływać na rozwój dzieci w sensie wpływów biologicznych i społeczno-kulturowych. Niektóre badania sugerują, że stan rozwoju noworodków matek młodocianych jest gorszy.

Podkreśla się, że wraz z wiekiem matki mogą zachodzić pewne zmiany w cytoplazmie komórek jajowych, w stanie narządów rodnych, w aktywności hormonalnej. Z wiekiem matki mogą więc następować zmiany fizyczne i biochemiczne środowiska wewnątrzmacicznego, wpływające na rozwijający się organizm. Stan ogólny organizmu matki ulega z wiekiem zmianom, które warunkują zmienność zjawisk odpornościowych. Zwiększa się z wiekiem rodziców liczba defektów cytoplazmatycznych powstających w mejozie. Począwszy od około czwartej dekady życia rodziców, obserwuje się nasilanie częstości dzieci urodzonych z różnymi wadami rozwojowymi, wzrasta liczba poronień i martwych urodzeń.

Liczba przebytych ciąż. W wyniku uprzednich ciąż, w organizmie matki zachodzą zmiany anatomiczne i funkcjonalne, które wpływają na rozwój kolejnych dzieci. Utrzymuje się więc, że wraz z kolejnymi ciążami zmienia się elastyczność macicy i ścian brzucha, co mechanicznie wpływa na rozwój płodu. Wraz z wiekiem matki i kolejnymi ciążami zmniejsza się koncentracja żelaza we krwi, zmniejsza się ciśnienie tętnicze. Dzieci pierworodne wykazują też wyższy poziom 17-hydroksykortykosteroidów oraz poziom kwasu mlekowego we krwi. W czasie kolejnych ciąż większa jest selekcja słabiej rozwiniętych płodów (mniejszych). U matek powyżej 24 roku życia, wraz z kolejnością porodu, obserwuje się wyższe wartości długości i ciężaru ciała noworodków. Dzieci pierworodne są w chwili urodzenia lżejsze i mniejsze od urodzonych w następnej kolejności. U dzieci tych stwierdza się częste występowanie wad wrodzonych. Fakty te przypisuje się mniejszej aktywności genów i małej dojrzałości hormonalnej matki. Szybsza jest jednak dynamika rozwoju dzieci pierworodnych; cechuje je szybszy rozwój umysłowy i motoryczny, co wynika być może raczej ze staranniejszej opieki, jaką zapewniają im rodzice. Najlepszy rozwój fizyczny stwierdza się u dorastających dzieci pochodzących z ciąży od 2 do 5, po czym znów występuje pewne obniżenie poziomu rozwoju.

Na poziom rozwoju dzieci z kolejnych ciąż ma wyraźny wpływ czas zajścia w ciążę po ostatnim porodzie. Szybkie zajście w kolejną ciążę (krótsze niż po 2 latach) wywiera ujemny wpływ na rozwój płodu i noworodka.

W czasie kolejnych ciąż wzrasta szansa wystąpienia ciąży mnogiej. W przypadkach ciąży mnogiej, w zależności od liczby potomków, masa i długość urodzeniowa ulegają zmniejszeniu. Pozostaje to po części w związku z tym, że ciąże pojedyncze są dłuższe od mnogich: dwojacze trwają około 261 dni, trojacze – 246 dni i czworacze – 236 dni.

W czasie kolejnych ciąż wzrasta możliwość niezgodności przeciwciała między matką a płodem, co zapewne decyduje o wzroście selekcji okołoporodowej i narastaniu po drugiej ciąży liczby defektów urodzeniowych.

Można w pewnym stopniu powiedzieć, że determinatory genetyczne rozwoju w okresie płodowym są ujemnie skorelowane z paragenetycznymi stymulatorami rozwoju. Małe działanie czynników genetycznych wzmacnia siłę i znaczenie czynników paragenetycznych w rozwoju prenatalnym.

Czynniki egzogenne – modyfikatory środowiskowe

Wrażliwość organizmu i sposób reakcji na wpływ czynników środowiskowych są uwarunkowane genetycznie i wykazują w procesie rozwoju pewną zmienność. Charakter reakcji organizmu na różnorodne oddziaływania czynników środowiskowych zależy od rodzaju czynnika, jego intensywności, czasu trwania oraz rezystentności ustroju i jego poszczególnych struktur. Według N. Wolańskiego, nieuzasadnione jest rozważanie, czy na przebieg rozwoju większy wpływ mają czynniki endogenne (genetyczne) czy egzogenne, albowiem jedna z tych dwu grup czynników działa w zasadzie z jednakowym nasileniem (czynniki endogenne genetyczne), natomiast druga (czynniki egzogenne środowiskowe) ma bardzo różną intensywność i występuje w często zmieniających się konfiguracjach. W tej sytuacji można jedynie powiedzieć, że proporcje między działaniem czyn-

ników endogennych i egzogennych są bardzo labilne, i od siły, a także od czasu trwania bodźców egzogennych zależy stopień i kierunek odchylenia fenotypu. Homeostaza oznacza stałość systemu. Jeśli chodzi o organizm, chodzi o stabilność jego i środowiska wewnętrznego. Jest on systemem autonomicznym, otwartym na działanie środowiska zewnętrznego, a homeostaza wewnątrzna ustroju zapewnia mu stabilność relacji ze środowiskiem, co warunkuje jego niezależną egzystencję. Z wiekiem i zachodzącymi zmianami rozwojowymi następują stałe przestrojenia homeostazy organizmu – uzykiwanie kolejnych stanów równowagi zachodzący w procesie ciągłych regulacji powiązań organizmu ze środowiskiem. Jest to równowaga rozwojowa zwana homeostazą.

Czynniki biogeograficzne – modyfikatory naturalne

Wpływ czynników klimatycznych. Wiele właściwości fizjologicznych rozwoju morfologicznego kształtują cechy klimatu, na które składają się: temperatura, wilgotność i ciśnienie powietrza, nasłonecznienie i ruchy powietrza. Powszechnie przyjmuje się, że najodpowiedniejszy dla przebiegu rozwoju biologicznego jest klimat umiarkowany ciepły, o przeciętnych temperaturach powietrza około 18-25°C. W tych warunkach najszybsze jest dojrzewanie biologiczne oraz najdłuższy okres płodności kobiet. Odmienności klimatyczne nie powodują jednak zasadniczych różnic w tempie wzrastania i czasie dojrzewania.

W klimacie tropikalnym i zimnym stwierdza się pewną tendencję do opóźniania rozwoju. U dziewcząt, które pochodzą z krajów europejskich, a zamieszkują strefę klimatu umiarkowanego ciepłego, stwierdzono pewne przyspieszenie wystąpienia menarche. Stwierdzono, że zachodzi związek między roczną temperaturą a masą ciała. U mieszkańców terenów gorących – tropikalnych mniejsza jest masa ciała, mniejszy jest poziom przemiany materii i zapotrzebowanie na pokarm. Zgodne jest to z regułą ekologiczną Bergmana.

Niekiedy podkreśla się również to, że oprócz większej masy ciała, na terenach zimnych dzieci posiadają nieco krótsze szyje, dłonie i stopy, co jest wyrazem zgodności rozwoju z regułą ekologiczną Allena. W klimacie zimnym ma miejsce wysoki poziom przemiany materii związany z utrzymaniem odpowiedniej ciepłoty ciała, co pociąga za sobą zwiększenie zapotrzebowań pokarmowych. Przy zbyt wysokich temperaturach powietrza czynnikiem hamującym rozwój może być przegrzanie.

Oprócz oddziaływania klimatu na człowieka wpływa również mikroklimat pomieszczeń i odzieży. Zależności między wpływem klimatu na procesy rozwojowe wyjaśniają zmiany rytmu wzrastania, związane z przemiennością *pór roku*. Okazuje się, że największe przyrosty wysokości ciała mają miejsce w okresie wiosny – od połowy marca do połowy czerwca; szybsze jest w tym okresie kostnienie szkieletu. Również urodzone wiosną dzieci są dłuższe. Jesienią obserwuje się natomiast większe przyrosty masy ciała, co również widoczne jest u noworodków. Być może, różnice te są wywołane sezonowymi zmianami żywienia, gospodarki hormonalnej, metabolizmu itd. Sezonowy rytm wzrastania wysokości i masy ciała bardziej uwidacznia się u dzieci po drugim roku życia.

Wpływ *nasłonecznienia* na rozwój wiąże się głównie z mechanizmem aktywizacji witaminy D. Podobnie *skład powietrza* wywiera pewien wpływ na rozwój. Niektórzy wyrażają pogląd, że niewielki wzrost stężenia CO_2 i SO_2 wpływa stymulująco na rozwój, zwłaszcza na pojemność życiową płuc, stężenie hemoglobiny itp. Wysokie zapylenie i znaczny wzrost zawartości CO_2 i SO_2 wpływają opóźniająco na przebieg rozwoju osobniczego.

Również *wysokość nad poziomem morza* wpływa w określony sposób na rozwój człowieka. Na ogół u mieszkańców wysokich gór stwierdza się większą liczbę czerwonych krwinek, niższe wartości ciśnienia tętniczego, zwolnioną pracę serca, większe stężenie hemoglobiny, mniejszą liczbę limfocytów i monocytów. W ontogenezie lepiej rozwija się klatka piersiowa. Często podkreśla się też tendencję do wzrostu wysokości i masy ciała, przy braku różnic w czasie dojrzewania.

Ze środowiskiem biogeograficznym, zwłaszcza z klimatem, związana jest flora i fauna, w tym również drobnoustroje i pasożyty chorobotwórcze. W czasie socjologicznym (od momentu uczłowieczenia), człowiek w sposób świadomy i często nieświadomy zmienia wiele cech naturalnego środowiska biogeograficznego, które w miarę rozwoju cywilizacji, stopniowo sobie podporządkowuje. Jednak od wpływów tych nie potrafi się on zupełnie odizolować.

Choroby o lekkim przebiegu – katary, zapalenia oskrzeli, płuc, migdałków, koklusz, odra itp., nie zakłócają przebiegu prawidłowego rozwoju. W rodzinach dobrze sytuowanych nie zauważono żadnych różnic w kolejnych etapach rozwoju progresywnego pomiędzy dziećmi, które posiadały doskonałe, przeciętne i złe wywiady zdrowotne. Pewien związek między przebytymi chorobami a przyrostem wysokości i masą ciała uwidacznia się natomiast u wcześniaków i u dzieci pochodzących z rodzin znajdujących się w ciężkich warunkach materialnych.

Choroby o ciężkim przebiegu – mogą zwalniać procesy wzrastania i dojrzewania. Dość często dzieci, które przebyły ciężką chorobę w pierwszym roku życia, wykazywały pewne przejściowe zwolnienie tempa rozwoju. Wiele dzieci po przebyciu ciężkich postaci odry, zapalenia płuc itd., nie wykazuje opóźnień rozwojowych. Gdy natomiast istnieją przejściowe opóźnienia, zwykle po chorobie dochodzi do odrobienia ich, i w tym czasie tempo rozwoju może być znacznie przyspieszone i nieraz przekracza wartości typowe dla danego wieku. Nie-

które ciężkie i długotrwałe choroby wycieńczają organizm, wpływają ujemnie na wzrastanie, jednak nie powodują zakłóceń proporcji budowy ciała, np. nerczyca.

Choroby o podłożu genetycznym, wady wrodzone warunkowane czynnikami zewnętrznymi i zaburzenia hormonalne, oprócz zakłóceń procesów rozwojowych zmieniają proporcje budowy ciała, lecz też określonych jego części. Niektóre wady rozwojowe i kalectwa, np. rozszczep podniebienia, wodogłowie – dość wyraźnie opóźniają rozwój biologiczny dzieci oraz ich dojrzewanie płciowe. Także różne postacie niedorozwoju intelektualnego, połączone najczęściej ze zmianami w sferze uczuciowej, określane mianem oligofrenii, stanowią przyczynę opóźnienia rozwoju dzieci.

Czynniki społeczno-ekonomiczne – modyfikatory cywilizacyjno-kulturowe

Modyfikatory cywilizacyjno-kulturowe powodują zmiany sposobu działania lub konfiguracji modyfikatorów naturalnych (czynników biogeograficznych). Zalicza się tu takie czynniki, jak: 1) pochodzenie społeczne; 2) warunki zamieszkiwanego środowiska – wieś, miasto; 3) poziom wykształcenia rodziców i poziom ich kultury; 4) wpływ tradycji i zwyczajów; 5) wpływ różnych form żywienia; 6) wpływ zakładów wychowawczych i przeżyć psychicznych.

Środowisko społeczne. Wpływ środowiska społecznego na rozwój fizyczny był wielokrotnie opracowywany. Za pionierskie można uznać tu uwagi Jędrzeja Śniadeckiego, a następnie uogólnienia J. Czekanowskiego, który wpływa na rozwój fizyczny jednostki (poza momentami natury rasowej) upatrywał także w środowisku społecznym, przejawiającym się w odżywianiu, świetle, cieple, wysiłku fizycznym, mieszkaniu, a nawet chorobach.

Pochodzenie społeczne. Dzieci pochodzące ze środowisk uprzywilejowanych lub inteligenckich wykazują przyspieszony rozwój biologiczny w stosunku do dzieci wywodzących się z warstw pośrednich (rzemiosło, handel, a zwłaszcza z robotniczych i chłopskich). Dzieci inteligenckie są również bardziej ektomorficzne i osiągają wyższe ostateczne wymiary ciała niż dzieci chłopskie, które wykazują największą odmienność wzrastania i przeciętnie cechują się bardziej krępą budową ciała.

Stwierdzono związek między wykształceniem rodziców a tempem wzrastania i czasem dojrzewania. Najwyższe wartości cech somatycznych wykazują i najszybciej dojrzewają dzieci rodziców z wykształceniem wyższym, którym ustępują pod tym względem dzieci rodziców z wykształceniem średnim, zwłaszcza zaś z podstawowym i niepełnym. Przyczyny tych różnic są wielorakie: żywienie (jakość, regularność posiłków), sen, higiena, ćwiczenia fizyczne, standard życia, tradycje środowiskowe i związany z nimi tryb życia itp. Natomiast nie stwierdza się większych różnic rozwoju w zależności od wysokości zarobków. Według J.M. Tannera, być może, osobnicy wyżsi mają przeciętnie nieco większe możliwości wznoszenia się w górę drabiny społecznej. Być może też, że lepsze warunki środowiskowe pozwalają lepiej genom linearności ujawniać swe potencjalne możliwości, które nie były jeszcze urzeczywistniane. Jak się jednak obserwuje, różnice społeczne w rozwoju biologicznym w wielu krajach stopniowo się zacierają.

W rozwoju fizycznym wyraźnie zaznacza się też zależność od zamieszkiwania w środowisku wielkomiejskim, małomiejskim lub wiejskim. Przyspieszone wzrastanie i szybsze dojrzewanie dzieci w środowisku wielkomiejskim wynika zapewne z lepszej opieki i warunków życia (odżywianie, opieka lekarska, higiena, mieszkanie). Podkreśla się tu wpływ bodźców działających na układ nerwowy i narządy zmysłów (ruch, telewizja, kino, hałas, reklamy itp.). Opóźnienie rozwoju dzieci wiejskich wynika tak z braku higieny i opieki lekarskiej (rzadsze kontakty z lekarzem, stąd mniejsza podaż leków, witamin itp.), jak i z przeciętnie gorszego, bardziej monotonnego odżywiania i często wczesnego obciążenia pracą fizyczną.

Często za czynnik rozwoju uważa się wielkość rodziny. Wielkość ta nie wpływa jednak wprost na właściwości rozwojowe, lecz wiąże ona niektóre elementy paragenetyczne i środowiskowe, a więc wpływ kolejności urodzenia, wieku rodziców, odległości czasowej między kolejnymi ciążami, z podziałem dochodów przypadających na jednego członka rodziny, elementami wyposażenia mieszkania przypadającymi na jedną osobę, ze zwiększoną możliwością zakażeń chorobotwórczych (bakterie, wirusy, pasożyty), w końcu z możliwością zapewnienia odpowiedniej opieki ze strony rodziców, wyrażoną czasem poświęconym dzieciom. Wymienione czynniki niekoniecznie sprzężone są ze sobą. Niemniej warto podkreślić, że dzieci pochodzące z rodzin wielodzietnych, przeciętnie cechuje gorszy rozwój fizyczny niż dzieci z rodzin małodzietnych. Dotyczy to niższych przeciętnych wysokości i masy ciała oraz innych cech rozwojowych, a także stwierdza się często przeciętnie słabsze wyniki testów zdolności umysłowych.

Ćwiczenia fizyczne również należą do grupy czynników związanych z trybem życia. Aktywność ruchowa i wypoczynek są uwarunkowane w mniejszym lub większym stopniu czynnikami genetycznymi, np. temperamentem i właściwościami konstytucjonalnymi, jak również czynnikami biogeograficznymi, np. temperaturą otoczenia, typem pogody itp.

Według poglądów teoretyków wychowania fizycznego, wpływ ćwiczeń fizycznych na rozwój biologiczny jest dodatni. Zorganizowany, ukierunkowany i racjonalny ruch działa bodźcowo na organizm, przyspieszając wzrastanie układu mięśniowego, kostnego, a także doskonalenie innych układów: krwionośnego,

oddechowego, nerwowego i wewnątrzwydzielniczego. Trening czynnościowy i ćwiczenia ruchowe przedłużają okres kształtowania się nasad, opóźniają kostnienie chrząstki nasadowej, przedłużając okres jej produkcji, przy czym obciążenie kości winno mieścić się w granicach od 7 do 37 g/mm^2 chrząstki nasadowej.

Ćwiczenia siłowe, nadmierne obciążenie wysiłkiem fizycznym, monotypowość ruchu i wysiłku powodują ujemne skutki, jak np.: zahamowanie wzrastania i obniżenie wysokości ciała. Ujemne skutki przeciążeń fizycznych mogą zaburzać proporcje budowy ciała, np. wywołać szpatowatość czy koślawość kończyn dolnych.

Z tych powodów uprawianie specjalizacji sportowej musi uwzględniać w kwalifikowaniu do zajęć treningowych kryteria: wiek, stan rozwoju i zdrowia, sprawność fizyczną i predyspozycje psychiczne. Brak jest dowodów na to, aby aktywność fizyczna miała jakikolwiek wpływ na dojrzewanie płciowe, by przyspieszała bądź opóźniała zjawiska rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży. Polepsza ona natomiast stosunek aktywnych tkanek ciała do nieaktywnej tkanki tłuszczowej.

Podsumowując powyższe zagadnienie, można wyciągnąć wniosek, że zorganizowany i dostosowany do danego wieku ruch w postaci zajęć WF wpływa na rozwój stymulująco, zaś ćwiczenia siłowe prowadzą do ujemnych skutków: zahamowanie wzrastania, wcześniejsze zakończenie produkcji chrząstek wzrostowych, kształtowanie krępej budowy ciała. Specjalistyczny trening czynnościowy wpływa w określony sposób na tempo zmian rozwojowych. Pamiętać należy, że reakcja na bodźce ruchowe jest również indywidualnie zróżnicowana. Osobnicy o niepełnej wydolności różnych układów, zwłaszcza sercowo-naczyniowego, winni szczególnie ostrożnie dozować wysiłek fizyczny, zgodnie z zaleceniami lekarskimi.

Żywienie. Energia uzyskana z pożywienia jest niezbędna dla funkcjonowania organizmu – działania mięśni, normalnego przebiegu rozwoju, zachowania stałej ciepłoty. Czynnik żywieniowy jest w głównej mierze odpowiedzialny za przebieg rozwoju. Braki pokarmowe, wynikające np. z wojen, kryzysów gospodarczych, nierówności społecznych itp., mogą doprowadzić do opóźnienia rozwoju i dojrzewania oraz mają wpływ na ostateczne wartości wysokości i masy ciała, nie powodują jednak istotnych zmian w proporcjach budowy ciała. Niedobory żywieniowe mogą powodować obumieranie lub resorpcję embrionów. Wpływ tych niedoborów w okresie rozwoju płodowego jest nieco mniejszy i bardziej odbija się na organizmie matczynym niż na potomnym. Braki i niedobory pokarmowe mogą przerywać cykle menstruacyjne kobiet i powodować bezpłodność mężczyzn (ograniczają popęd płciowy). Niedobory żywieniowe powodują opóźnienie rozwoju, zwłaszcza u chłopców (opóźnienie rozwoju biologicznego, motorycznego i psychicznego). Wyraźne są związki między liczbą posiłków białkowych, np. mięsnych w tygodniu, a wiekiem uzyskiwania dojrzałości płciowej. Większe spożycie białek przyspiesza dojrzewanie. Oprócz ilości i jakości posiłków, na rozwój fizyczny w określony sposób wpływa ich częstość. Rzadsze, obfite lub nieregularnie spożywane posiłki sprzyjają odkładaniu się tkanki tłuszczowej.

Czynniki psychiczne. Przeżycia psychiczne mogą powodować zwolnienia tempa rozwoju. Pobyt w żłobku rozluźnia więzy psychiczne z matką, powoduje ograniczenie ruchliwości dziecka. Jedna opiekunka nie może zaspokoić indywidualnych potrzeb wszystkich dzieci, co ogranicza i rozwój psychiczny, i motoryczny. Gorsze są również wywiady zdrowotne tych dzieci. Zwykle dzieci w żłobach – to te, których rodzice posiadają gorsze warunki bytowe.

W przeciwieństwie do żłobka, przedszkole posiada dodatni wpływ na rozwój dzieci, zapewnia partnerstwo w zabawach w grupach rówieśniczych, wyrabia sprawność ruchową, koleżeńskość, rozwija intelekt, wyrównuje różnice kulturowe i środowiskowe. Stymulację rozwoju zapewnia regularność posiłków, właściwa organizacja zajęć – ruchu, snu, nauki.

Szkoła. Rozpoczęcie nauki szkolnej przypada na wiek, w którym ma miejsce szybki rozwój motoryczności dzieci. Organizacja zajęć szkolnych winna uwzględniać ów fakt, bowiem ograniczenie ruchliwości w pierwszych klasach (7-9 lat) powoduje szereg ujemnych skutków – nerwowość dzieci, zaburzenia rozwoju motorycznego, wady postawy. W tym okresie dzieci winny mieć dużą liczbę zajęć ruchowych i odpowiednio dobrany sprzęt szkolny. Dzieci szkolne powinny być pogrupowane w klasy raczej na zasadach wieku biologicznego niż chronologicznego, co warunkowałoby względnie równoległy przebieg rozwoju fizycznego, motorycznego i umysłowego oraz poprawiałoby pozycję jednostki w grupie. Różnice w czasie dojrzewania chłopców i dziewcząt rodzą niekiedy problemy stanowiące pewne trudności w szkołach. Oprócz tego stwierdzono, że tempo wzrastania wysokości i masy ciała jest u dzieci i młodzieży szkolnej mniejsze w czasie trwania nauki niż w czasie wakacji. W zjawisku tym przejawia się zapewne, nadmierne niekiedy, przeciążenie umysłowe i często zła organizacja zajęć szkolnych.

Domy dziecka. Dzieci pochodzące z małżeństw rozbitych, wychowujące się w rodzinach zastępczych, a zwłaszcza w domach dziecka, przeciętnie wykazują znaczne opóźnienia rozwoju fizycznego i psychicznego.

W okresie młodzieńczym duży wpływ dla wyrabiania nawyków systematyczności, poprawy sprawności fizycznej i rozwoju tężyzny fizycznej wywiera służba wojskowa.

Tab. 1. Ekologiczne uwarunkowania rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży

Badana właściwość	Kraje rozwinięte	
	Wysoko	Słabo
Wpływ żywienia matki w czasie ciąży na rozwój noworodka.	Słaby	Silny
Zależność rozwoju od żywienia dzieci.	Słaba	Silna
Łączny wpływ przebytych chorób zakaźnych.	Brak	Wyraźny
Wiek wystąpienia menarche.	Wczesny, niezwiązany z klimatem	Późny, zależny od klimatu
Posiadanie małych rozmiarów ciała.	Uwarunkowane genetycznie	Wpływ środowiska
Różnice środowiskowe miasto-wieś.	Słabe	Silne
Różnice w poziomie wykształcenia rodziców.	Brak	Silne
Różnice w poziomie dochodów.	Brak	Silne
Różnice w zależności od pochodzenia społecznego.	Brak	Silne
Wpływ pór roku.	Brak	Wyraźny
Akceleracja rozwoju i trend sekularny.	Wygasające	Tendencje rosnące
Wpływ niedożywienia na rozwój umysłowy.	Brak	Wyraźny

Źródło: Malinowski (2004)

5.3. Podział życia ludzkiego na okresy

Jak już wcześniej zaznaczyliśmy, w rozwoju ontogenetycznym człowieka obserwujmy pewną etapowość. Wynika ona stąd, że rozwój poszczególnych struktur i funkcji oraz stopień ich wzajemnych powiązań (reaktywność organizmu) nie jest taki sam i nie przebiega w takim samym tempie przez cały czas trwania życia. W każdym okresie organizm nieco inaczej zabezpiecza swoje istnienie, inaczej wpływają nań czynniki środowiska, inna jest odporność ustroju, a środowisko ma inne znaczenie selekcyjne. Niektóre funkcje w pewnych okresach nasilają się lub zmniejszają swą intensywność działania. To zróżnicowanie zachodzące w poszczególnych okresach życia człowieka jest podstawą do podziału życia ludzkiego na pewne okresy.

Rozwój osobniczy przebiega poprzez kolejne, występujące w stałej kolejności okresy życia, które są u wszystkich ludzi takie same. Okresy te różnicują m.in. charakterystyczne reakcje różnych funkcji życiowych. Zdolności przystosowawcze tych funkcji zależą w dużej mierze od wieku. Właściwości te dostrzegano już w starożytności i już wówczas dzielono życie na etapy-okresy. Ze względu na ciągłość procesów rozwojowych, tak ewolucyjnych, jak i inwolucyjnych, szczególnym problemem takich podziałów są granice okresów, które są ustalane arbitralnie. Indywidualnie bowiem czas trwania poszczególnych okresów może być różny, gdyż np. dzieci różnią się tempem i jakością zmian rozwojowych cech morfologicznych, funkcjonalnych, sprawności fizycznej czy rozwoju psychicznego, podobnie jak i np. procesy starzenia organizmu (a więc wymienionych cech) u jednych ludzi przebiegają szybciej, u innych wolniej. Różne nauki, które interesują się podziałami życia na okresy, stosują różne kryteria podziałów, dlatego nieco inaczej dzielą życie ludzkie medycy, pedagodzy, psychologowie, socjologowie. Umowność podziałów życia powoduje również to, że liczni badacze przedstawiają współcześnie własne dość różnorodne próby periodyzacji.

Wychodząc od tego, co do tych problemów wniosła przeszłość, warto przytoczyć dane z wielkich antycznych cywilizacji.

Klasyfikacja Pitagorasa, pochodząca z VI w p.n.e. opiera się na kryteriach zbliżonych do biologicznych. Rozróżnia ona dwudziestoletnie grupy wieku:

1) okres stawania się człowiekiem 0-20 lat,
2) młody człowiek 20-40 lat,
3) człowiek w pełni 40-60 lat,
4) stary cofający się człowiek 60-80 lat.

W starożytnych Chinach życie ludzkie dzielono na:

1) młodość – do 20 lat,
2) wiek zawierania małżeństw – do 30 lat,
3) wiek pełnienia urzędów – do 40 lat,
4) wiek poznawania własnych błędów – do 50 lat,
5) końcowy okres życia twórczego – do 60 lat,
6) wiek upragniony – do 70 lat,
7) starość od 70 lat.

Arystoteles i Hipokrates przyjmowali podział życia oparty na zasadzie zwielokrotnienia liczby 7, co dość często do dziś przyjmowane jest w różnych systemach kulturowych. W wieku 7 lat oddawano synów spod opieki matki pod opiekę ojca, zaś córek pod opiekę matki (wiek postrzyżyn); od 7 lat rozpoczynano i dziś rozpoczyna się najczęściej naukę w szkole. Wiek lat 14 stanowił często próg młodzieńczości, w którym dokonywano inicjacji, szkolono intensywnie młodzieńców w kierunku wykonywania czynności męskich

(sztuka walki, sztuka radzenia sobie w środowisku, obserwacje przyrody, polowania) – bardziej współcześnie – jest to czas podjęcia nauki w szkole średniej. W wieku 21 lat uzyskiwało się dojrzałość obywatelską poprzez włączenie do ludzi dorosłych. Galen wydzielił 4 grupy wieku: dzieciństwo, młodość, wiek dorosły i starczy.

Klasyczny podział rzymski oprócz opisywanego greckiego stanowi najczęściej podstawę dla nowoczesnych klasyfikacji ontogenezy na okresy. Podział ten był następujący:

1) pubertia – dzieciństwo do 15 lat,

2) adolescentia – młodzieńczość 15-25 lat,

3) virilitas – dojrzałość 25-45 lat,

4) senectus – starość od 45 lat wzwyż.

L.J. Daubenton (1716-1799) przyjmował, że dzieciństwo trwa do 20 lat, do 25 młodzieńczość, do 35 lat wiek młody, do 45 męski i 45-65 wiek starzenia. Czech K.S. Amerling w XIX w. dzielił życie na 12 okresów po 7 lat. Bertillon dzielił życie na 17 okresów, w tym 4 okresy rozwoju prenatalnego, 9 dziecięcych i młodzieńczy i 4 wieku dorosłego i starego.

Interesującą próbę periodyzacji życia ludzkiego zaproponował angielski lekarz z XIX w. Farra:

1) wiek dziecięcy, wiek szkolny, wiek wzrostu 0-20 lat,

2) wiek zakończenia wzrostu, wiek atletów, żołnierzy, piękna i reprodukcji 20-40 lat,

3) wiek intelektu, wiek mistrzów, ustawodawców, sędziów 40-60 lat,

4) wiek laureatów 60-80 lat.

W Polsce pierwszą próbę periodyzacji ontogenezy przedstawił Jędrzej Śniadecki. Współcześnie można spotkać w literaturze m.in. następujące propozycje:

Józef Jasiński wyróżnił:

- okres płodowy (10 miesięcy księżycowych);
- okres noworodka (około 15 dni);
- okres niemowlęcy (do końca 1 roku życia);
- okres wczesnego dzieciństwa (do 4 roku życia);
- okres przedszkolny (do 7 roku życia);
- okres szkolny (do 14 roku życia);
- okres dojrzewania płciowego (do 17 roku życia);
- okres młodzieńczy (do 20 roku życia).

Jan Bogdanowicz zaproponował podział ontogenezy na zasadzie wyodrębnienia okresów wg stopnia poznania i opanowania nowych funkcji:

- okres płodowy 10 miesięcy księżycowych;
- okres popłodowy: noworodka 0-14 dni (przejściowy), niemowlęcy 0-1 roku (okres równowagi), poniemowlęcy 1-3 lat (okres przejściowy), dziecięcy z podokresem 3-7 lat (okres równowagi) i podokresem 7-12 lat (okres równowagi), okres dojrzewania płciowego 12-16 lat (okres przejściowy) i okres młodzieńczy od 16 roku życia (okres równowagi).

W antropologii najbardziej przyjęty jest podział rozróżniający osiem grup wiekowych:

- *okres noworodka* – od urodzenia do ok. 4 tygodni;
- *okres niemowlęctwa* – tj. do około 1 roku życia, do przyjęcia spionizowanej postawy;
- *okres wczesnego dzieciństwa* – do 7 roku życia, tj. do wymiany zębów mlecznych;
- *okres dzieciństwa starszego* – od 7 roku do dojrzałości płciowej, tj. u dziewcząt do 12-15 lat, a u chłopców do 16-18 lat;
- *okres młodzieńczy* – do osiągnięcia ostatecznej wysokości ciała, co u kobiet następuje w wieku 18-20 lat, a u mężczyzn między 20-23 rokiem życia;
- *okres wieku dorosłego* – do 40 lat tj. do wystąpienia pierwszych objawów starzenia się organizmów;
- *okres wieku dojrzałego* – do 60 lat – tj. do zakończenia funkcji gruczołów płciowych u obu płci.
- *okres starości* (od 60-74 roku życia) i sędziwości – powyżej 75 roku życia;

N. Wolański (1983 a) zaproponował wyróżnienie następujących okresów rozwojowych:

- ***okres rozwoju śródmacicznego***:

1) faza jaja płodowego (pierwszy tydzień),

2) faza zarodka (od 2 do 7 tygodnia);

3) faza płodu (od 8 tygodnia do urodzenia);

- ***okres rozwoju progresywnego***:

1) faza bierności (od urodzenia do 5-7 miesiąca);

2) faza ekspansji:

a) okres opanowania własnego ciała i formowania się środowiska wewnętrznego (od 5-7 miesiąca do 2,5-3 lat);

b) okres rozwoju kontroli otoczenia (od 2,5-3 lat do 8-10 roku życia);

c) okres przygotowania do rozrodu i założenia rodziny (pokwitania) od około 8 roku życia do dojrzałości płciowej;

d) okres dorastania od osiągnięcia dojrzałości płciowej, do zakończenia procesów rozrostu, czyli do około 20-25 lat;

- ***okres stabilizacji*** – względna równowaga procesów anabolicznych (czyli od około 20-25 lat do zakończenia równowagi względnej i początku procesów inwolucyjnych, czyli około 60 lat) – okres pełni życia;

- ***okres starości*** – przewaga procesów katabolicznych nad anabolicznymi, inwolucji niektórych tkanek, starczej wegetacji biologicznej – zazwyczaj powyżej 60 roku życia.

Stefan Klonowicz (1977), kierując się przesłankami społeczno-zawodowymi, zaproponował następujący podział życia:

1) wiek przedprodukcyjny – od urodzenia do 17 lat:

a) I okres dzieciństwa – do 7 lat,

b) II okres dzieciństwa – 8-14 lat,

c) młodociani 15-17 lat,

2) wiek produkcyjny (18-64 lat) mężczyźni i (18-59 lat) kobiety:

a) młodości – do zakończenia rozwoju i przygotowania do zawodu – 18-24 lata,

b) optymalnej zdolności do pracy -25-39 lat,

c) przedpola starzenia – 40-49 lat,

d) starzenia się 50-60 lata mężczyźni, 50-59 lat kobiety,

3) wiek poprodukcyjny powyżej 64 lat u mężczyzn i 59 lat u kobiet.

Ze względu na charakter przemian fizjologicznych i biochemicznych zachodzących w organizmie w ciągu całego życia, można je podzielić na następujące okresy:

1) *anaplasis* (ewolucji) – czyli rozwoju progresywnego, który trwa od poczęcia do wieku dorosłego. Okres ten cechuje przewaga procesów anabolicznych nad katabolicznymi, przyswajanie przez plazmę komórek związków chemicznych i ich szybkie namnażanie, co prowadzi do zwiększenia ich liczby i często wielkości, do wzrastania wymiarów ciała i różnicowania się jego struktur;

2) *metaplasis* (transwolucji) – jest to okres replikacji trwający od początku wieku dorosłego i dojrzałego. W tym czasie organizm wykazuje stan równowagi względnej właściwości morfologicznych i fizjologicznych. Procesy anaboliczne i kataboliczne są zatem dość zrównoważone, największa jest sposobność do pracy twórczej, stabilny stan zdrowia;

3) *kataplasis* (inwolucji) jest okresem, w którym stopniowo (już od wieku dojrzałego) następuje regres licznych funkcji i struktur morfologicznych. W tym czasie stałemu nasileniu podlegają procesy kataboliczne. Prowadzi to do nasilenia się zmian wstecznych, zahamowań różnorodnych funkcji i w końcu śmierci osobnika.

Należy szczególnie podkreślić, iż podział życia ludzkiego na okresy rozwojowe to forma pewnej konwencji, których granice nie są czysto zarysowane, zaś jej podstawę stanowią zjawiska natury morfologicznej i fizjologicznej, które są bardzo zmienne w czasie.

Przyjąć musimy, że podział życia na okresy jest umowny, a kryteria, na których się opieramy, nie są jednoznaczne. Dla okresów rozwojowych charakterystyczne są cechy znacząco zmieniające się z wiekiem, dotyczące struktur morfologicznych, fizjologicznych, sprawnościowych, fizycznych i psychicznych. Cechy te zmieniają się jednak z wiekiem stopniowo, a nie skokowo, co utrudnia wyznaczenie granic i zamkniętych ram czasowych.

Niektórzy są zdania, że podstawę współczesnych biologicznych periodyzacji ontogenezy winny stanowić kryteria fizjologiczne. Jednak dla uwzględnienia tych kryteriów niezbędne są próby i testy fizjologiczne oceniające np. sprawność gospodarki hormonalnej, układu krążenia czy oddechowego. Inni skłaniają się do wieloczynnikowego wytyczania okresów życia opartego na kryteriach fizjologicznych, biochemicznych, morfologicznych – zwłaszcza antropometrycznych, które zachodzą z niejednakową szybkością w różnych fazach życia.

Znakomity antropolog rosyjski Wiktor W. Bunak (1965) na zorganizowanym w Moskwie sympozjum poświęconym periodyzacji ontogenezy uznał, że najważniejsze dla podziału życia na okresy jest określenie tego, jakie właściwości należy uznać za podstawę periodyzacji, jaki jest związek tych cech z innymi, jakie należy przyjąć podejście dla problemu granic poszczególnych okresów, jakie są typowe warianty cech dla każdego wieku, przy założeniu, że cechy winny być dostępne do badań populacyjnych. Niedostatkiem systemów podziałowych – periodyzacyjnych jest to, że indywidualne i grupowe właściwości zmian rozwojowych są niedostatecznie poznane, że często właściwości te zmieniają się międzypokoleniowo w ramach tendencji przemian właściwości biologicznych człowieka. W związku z tym jako standard służący dla określenia wieku biologicznego, stanowiącego podstawę podziału, przyjmuje się wartość przeciętną określoną statystycznie przez średnią arytmetyczną i zakres zmienności wokół średniej wynoszący 1 odchylenie standardowe ($\overline{X} \pm 1S$).

Nierównomiernie przebiegające z wiekiem zwiększanie się wysokości ciała i odnośny do tego rozwój organów wewnętrznych – masa, forma, topografia, stanowią o wartości wysokości ciała jako kryterium podstawowego.

Pewną rolę w okresie dojrzewania pełni cykl przeobrażeń zachodzących w obrębie drugorzędnych cech płciowych, wcześniej zaś przeobrażenia, jakie są związane z wyrzynaniem się zębów, kostnieniem szkieletu.

Również rozwój poszczególnych części ciała, np. klatki piersiowej, kończyny górnej – ramię, przedramię, ręka, kończyny dolnej – biodro, udo, podudzie i stopa, mogą w ujęciu antropometrycznym być dobrym wyznacznikiem wieku rozwojowego przydatnego dla periodyzacji rozwoju. Dla tych potrzeb większą przydatność mają cechy mniej zależne od czynników środowiskowych.

Gorszym kryterium rozwoju jest np. masa ciała, na którą ma duży wpływ czynnik żywieniowy. Czynnik ten wpływa na właściwości fizjologiczne i morfologiczne dość szybko. Funkcjonowanie organizmu w ciągu trwania życia ulega zmianom w zależności od zmieniających się przemian energetycznych. Z wiekiem obniżają się procesy asymilacyjne, podwyższają natomiast procesy dysymilacji. Stąd energetyka organizmu ma również znaczenie dla wydzielania okresów życia.

Bunak, rozważając te problemy, doszedł do wniosku, że ontogenezę można dzielić na stadia (fazy), cykle i okresy. Bezpośrednio da się wydzielić dwa stadia (fazy) rozwoju – **ewolucji i inwolucji**, między którymi w centrum krzywej ontogenezy, gdy właściwości gatunkowe są najwyraziściej ukształtowane, znajduje się stadium względnej **równowagi** (transwolucji).

Stadium rozwoju ewolucyjnego można podzielić na dwa cykle – **wewnątrzmaciczny** i **pozamaciczny**. W wewnątrzmacicznym cyklu rozwoju można wyróżnić dwa okresy – zarodkowy (embrionalny) i płodowy (fetalny), między którymi w czasie między 8-10 tygodniem rozwoju występuje okres przejściowy. Okres płodowy można podzielić na trzy podokresy – wczesnopłodowy, środkowy i późnopłodowy.

Postnatalny cykl rozwoju ewolucyjnego, progresywnego można określić jako stadium wzrastania. Zróżnicowanie szybkości tego procesu w czasie rozwoju stanowi podstawę jego podziału na okresy: noworodka, niemowlęcia, wczesnego i późnego dzieciństwa oraz wieku młodzieńczego. Bunak opisał dokładnie zmiany zachodzące w tych okresach i wyróżnił w nich podokresy. Kryteria funkcjonalne podziału postrzegane przez Bunaka zostały potraktowane drugoplanowo, bowiem dostrzegł on trudności w ich powszechnym stosowaniu.

W pediatrii, psychologii, pedagogice podziały wieku rozwojowego na okresy wydzielono empirycznie bez uwzględnienia danych morfologicznych i fizjologicznych o rozwoju. Podziały te opierają się na przesłankach społeczno-organizacyjnych.

Niektórzy postulują, by kryteria podziału rozwoju progresywnego opierać na stopniu uzyskiwania samodzielności względem środowiska życia.

Można więc stwierdzić, że dotychczas nie udało się określić uniwersalnego dla wszystkich nauk kryterium podziału ontogenezy. Natomiast można zauważyć, że różne czynniki w różnych okresach mają tu wiodącą rolę (żywienie, motoryka, zdolność do rozrodu - dojrzewanie, przekwitanie itp.). Kryteria pedagogiczne zwykle opierają się na pedagogicznej charakterystyce możliwości umysłowych dziecka. Mimo wszystko analiza większości systemów dzielących ontogenezę na okresy pozwala dostrzec to, że główną rolę odgrywają tu jednak silniej czy słabiej wyrażone właściwości biologiczne.

Naszym zdaniem w rozwoju człowieka wyróżnić można dwa naturalne, o dość ostro wyrażonych granicach, etapy życia: wewnątrzłonowy (prenatalny) i zewnątrzłonowy (postnatalny).

I. Etap rozwoju wewnątrzłonowego (wewnątrzmacicznego) dzieli się na okresy; stadia:

1) zygoty – trwający od zapłodnienia do około 7-10 dnia,

2) zarodkowy – embrionalny (*tempus embrionalne*) – od 7-10 dnia do końca 8 tygodnia ciąży (do chwili utworzenia łożyska).

Współcześnie większość badaczy wyróżnia tylko stadium zarodkowe trwające od poczęcia bez wydzielania jaja płodowego, do końca 8 tygodnia.

3) płodowy (*tempus fetale*) – trwający od 9 tygodnia do urodzenia.

II. Etap rozwoju zewnątrzłonowego – pourodzeniowego obejmuje okresy:

1) noworodka (*tempus neonatale*) – do 28 dnia życia,

2) niemowlęcia (*infantia prima*) – do ukończenia 1 roku życia;

3) wczesnodziecięcy (*infantia II*) – od 1 roku do 7 roku życia – *Infans I*;

a) poniemowlęcy – do końca 3 roku życia,

b) przedszkolny – do końca 6 roku życia,

4) późnodziecięcy (*infantia III*) – od 7 do 14-15 roku życia – *Infans II*;

a) wczesnoszkolny – 7-10 lat,

b) pokwitania – 11-15 lat,

5) młodzieńczy (*juvenilitas*) – od 16 do 20 roku życia – *Juvenis*;

6) dorosły (*virilitas*) – do około 40 lat – *Adultus*;

7) dojrzały (*maturitas*) – do około 50 lat – *Maturus*;

8) starości (*senium*) przedstarczy do około 64 roku życia, wczesnej starości do około 74 roku życia, późnej starości do około 84 roku życia, sędziwości po 85 roku życia – *senilis*.

Jak z powyższego przeglądu wynika, okresy rozwoju cechuje określony stopień przystosowania jednostek w procesie ontogenezy do środowiska pod względem biologicznym, ale również psychicznym i społecznym.

5.4. Problem powstania życia osobniczego

N.M. Ford podjął problem powstania życia osobniczego. Jego zdaniem „można twierdzić, że pojedyncze komórki w tym plemniki i komórka jajowa są żywe i pochodzą od człowieka, ale problemem jest to, kiedy życie ludzkie staje się moralnie i prawnie ważne i na jakim etapie rozwoju zarodka wykorzystywanie go do celów badawczych powinno się uważać za przestępstwo kryminalne. Kiedy powstaje odrębna istota ludzka?" (1995).

Przez 2000 lat uznawano poglądy wyrażone przez Arystotelesa, który sądził, że nasienie mężczyzny ma specjalną moc (*pneuma*) przemieniającą krew menstruacyjną po 7 dniach od zetknięcia z nasieniem w istotę żywą o duszy wegetatywnej, a następnie po 40 dniach w istotę żywą o duszy zmysłowej i po bliżej nieokreślonym czasie w istotę o duszy rozumnej. Teorię Arystotelesa wyłożoną w dziele pt. *O rodzeniu się zwierząt* przyjął m.in. Tomasz z Akwinu, uzupełniając ją tym, że obdarzenie duszą rozumną dokonuje się przez boski akt kreacji, celem którego jest przemiana żywego stworzenia w istotę ludzką po tym, jak uzyskało ono duszę zmysłową. Pierwsze poczęcie trwa 7 dni, drugie (obdarzenie naturą ludzką) trwa 40 dni. Duszą nazywa się formę, bowiem ona formuje materię wewnętrzną w byt – ciało, osobę ludzką obdarzoną duszą.

Większość ludzi uznało i uznaje, że istota ludzka

wraz z duszą powstaje w momencie poczęcia i takie stanowisko prezentuje Kościół katolicki. Jednak są również tacy, którzy twierdzą, że zaistnienie osoby ludzkiej nie następuje w momencie zapłodnienia, lecz po implantacji (zagnieżdżenie zapłodnionego jaja w nabłonku macicy), inni nawet przenoszą to na późniejsze stadia rozwoju. Słowo poczęcie odnosi się do zaistnienia kształtującego się w łonie matki dziecka. Wyraża je greckie słowo *kuema* (to co zostało poczęte, zarodek, płód). Spór dotyka głównie tego, kiedy ma ono miejsce.

Poglądy Arystotelesa o obdarzaniu zarodka kolejnymi duszami, choć interesujące, nie mają żadnych podstaw biologicznych. Tezę o natychmiastowym ożywieniu duszą rozumną w momencie zapłodnienia zapoczątkował znakomity anatom William Harvey (1587-1657), lecz dopiero van Leeuvenhoek w 1678 r. odkrył plemniki ssaków i w 1683 r. wyraził on pogląd, że życie zaczyna się, gdy plemnik zapłodni komórkę jajową. Fakt ten zaobserwowano w sposób bezsporny dopiero w XIX w. W XVIII w. sformułowano natomiast teorię preformacji, według której w zarodku znajdują się gotowe narządy i części ciała rozwijającego się płodu. Pojawiły się dwie odmiany **preformizmu**:

– **Owizm** – zakładający, że komórka jajowa zawiera w stanie pierwotnym cały przyszły organizm, a plemnik jest tylko bodźcem dalszego rozwoju i wzrostu;

– **Spermizm** – głoszący, że plemnik zawiera istotę ludzką *homunculus*, który zaczyna rosnąć, gdy znajdzie się w łonie kobiety. Teoria preformacji ugruntowała przekonanie o uduchowieniu istoty ludzkiej w momencie poczęcia. Jednakże w XIX i XX w. przyjęto teorię epigenezy i znów napotykamy na pewne nawiązywanie do koncepcji Arystotelesa. Tak np. J. Donceel (1970) był zdania, że warunkiem pojawienia się duszy rozumnej jest odpowiednie ukształtowanie narządów niezbędnych do wykonania funkcji rozumnych. Donceel uważa, że zapłodnione jajo jest organizmem ludzkim, posiada kod genetyczny, ale hominizacja następuje po kilku tygodniach, gdy pojawi się mózg, kora mózgowa, zmysły. Niektórzy uważają, że zygota jest tylko potencjalną jednostką ludzką, nie jest jednak aktualną jednostką i nie może być ona tą samą jednostką ludzką, która później się rodzi. Najpowszechniej zwolennicy tych koncepcji przyjmują moment implantacji za czas uformowania się jednostki ludzkiej. Zwolennicy tej tezy opierają się w dużej mierze na tym fakcie, że z zygoty oraz późniejszych stadiów rozwoju, aż do 12 dnia mogą uformować się i rozwijać ciąże bliźniacze monozygotyczne. Przyczyną takiego bliźniactwa, jak się wydaje dziedziczona w linii matki, są bliżej niesprecyzowane czynniki wewnętrzne i zewnętrzne. Zygota i późniejsze zgrupowanie komórek mogą się rozwinąć w jednostkę bądź kilka jednostek. Stąd zygota może utracić swą jednostkowość i stąd trudno ją uznać za byt jednostkowy. Z tych względów uformowanie jednostki (jednostek) ma miejsce tuż po implantacji w trakcie procesu gastrulacji, który trwa od 14 do 19 dnia po zapłodnieniu. Pierwsza faza rozwoju, a więc zapłodnienie i pierwsze podziały zygoty odbywają się w jajowodzie. Do macicy dociera już cała grupa komórek, która rozwinęła się z zygoty. **Dlatego rozwój wewnątrzmaciczny rozpoczyna się w momencie zagnieżdżenia zarodka w macicy.**

Zdaniem Forda (1995) jednostka ludzka raczej nie może istnieć, zanim nie uformuje się zarodek – ciało ludzkie mające autentyczną ludzką naturę i duszę rozumną. Obdarzenie duszą występuje w tym momencie, w którym jednostkowość istnienia zostaje nieodwracalnie wyrażona. Duża częstość samoistnych poronień przedimplatacyjnych szacowana na ok. 75% ma niejako sprzyjać takiemu późnemu „zarodkowemu" uznaniu początku ontogenezy człowieka. Ford postuluje dalej, by zygotę i stadia przedimplatacyjne uznać i określać jako „przedzarodek", a słowo poczęcie winno się zarezerwować dla oznaczenia zakończenia procesu implantacji. Fakt możliwości podzielenia się bliźniaczego zygoty i wczesnych stadiów blastuli nie dowodzi jednak tego, że są to jakieś „przedludzkie" struktury biologiczne rozwoju ontogenetycznego. Poglądy tego rodzaju często są przyjmowane w związku z chęcią uprawomocnienia manipulacji genetycznych, zapłodnienia pozaustrojowego i wczesnoporonnej aborcji, które są dokonywane w tym okresie.

Do dyskusji na temat prawnych, moralnych społecznych i religijnych problemów stania się osobą ludzką włączyła się jako antropolog specjalista w zakresie rozwoju prenatalnego Krystyna Cieślik (1999) w artykule pt. *Spory o aborcję. Czy nauki biologiczne mogą być stroną?* Na pytanie, czy biolog może stworzyć definicję jednostki ludzkiej, daje odpowiedź, że wiedza biologiczna nie upoważnia do dania takiej odpowiedzi, że odpowiedź jest praktycznie niewykonalna. Nauka wyjaśnia, kiedy zaczyna się życie i kiedy w rozwoju pojawiają się specyficzne cechy gatunkowe. Biologia nie tłumaczy wyjątkowości istot ludzkich. Szukanie momentów „uczłowieczenia" w rozwoju osobniczym, np. na podstawie podjęcia funkcji kory mózgowej, nie może stanowić odpowiedzi, kiedy zarodek staje się człowiekiem – ze względu na zawarte w nim chromosomy, zawsze miał on tylko cechy ludzkie. Jak pisze Cieślik „Dwa momenty, z których jeden zaznacza początek, a drugi koniec ciąży są wyraziste i łatwo rozpoznawalne. Między nimi jest dziewięciomiesięczny okres ciągłych zmian i rozwoju o nie do końca znanych mechanizmach i płynnych granicach" (1999). Organizm przechodzi przez uporządkowane etapy rozwoju po połączeniu się plemnika z komórką jajową. Nowe jądro komórkowe zygoty posiada zgodnie z teorią epigenezy swój indywidualny kod genetyczny DNA, stanowiący kombinację rodzicielskich kodów, ale jest on niepowtarzalny i realizuje się w procesie rozwoju nowego czło-

wraz z duszą powstaje w momencie poczęcia i takie stanowisko prezentuje Kościół katolicki. Jednak są również tacy, którzy twierdzą, że zaistnienie osoby ludzkiej nie następuje w momencie zapłodnienia, lecz po implantacji (zagnieżdżenie zapłodnionego jaja w nabłonku macicy), inni nawet przenoszą to na późniejsze stadia rozwoju. Słowo poczęcie odnosi się do zaistnienia kształtującego się w łonie matki dziecka. Wyraża je greckie słowo *kuema* (to co zostało poczęte, zarodek, płód). Spór dotyka głównie tego, kiedy ma ono miejsce.

Poglądy Arystotelesa o obdarzaniu zarodka kolejnymi duszami, choć interesujące, nie mają żadnych podstaw biologicznych. Tezę o natychmiastowym ożywieniu duszą rozumną w momencie zapłodnienia zapoczątkował znakomity anatom William Harvey (1587-1657), lecz dopiero van Leeuvenhoek w 1678 r. odkrył plemniki ssaków i w 1683 r. wyraził on pogląd, że życie zaczyna się, gdy plemnik zapłodni komórkę jajową. Fakt ten zaobserwowano w sposób bezsporny dopiero w XIX w. W XVIII w. sformułowano natomiast teorię preformacji, według której w zarodku znajdują się gotowe narządy i części ciała rozwijającego się płodu. Pojawiły się dwie odmiany **preformizmu**:

- **Owizm** – zakładający, że komórka jajowa zawiera w stanie pierwotnym cały przyszły organizm, a plemnik jest tylko bodźcem dalszego rozwoju i wzrostu;

- **Spermizm** – głoszący, że plemnik zawiera istotę ludzką *homunculus*, który zaczyna rosnąć, gdy znajdzie się w łonie kobiety. Teoria preformacji ugruntowała przekonanie o uduchowieniu istoty ludzkiej w momencie poczęcia. Jednakże w XIX i XX w. przyjęto teorię epigenezy i znów napotykamy na pewne nawiązywanie do koncepcji Arystotelesa. Tak np. J. Donceel (1970) był zdania, że warunkiem pojawienia się duszy rozumnej jest odpowiednie ukształtowanie narządów niezbędnych do wykonania funkcji rozumnych. Donceel uważa, że zapłodnione jajo jest organizmem ludzkim, posiada kod genetyczny, ale hominizacja następuje po kilku tygodniach, gdy pojawi się mózg, kora mózgowa, zmysły. Niektórzy uważają, że zygota jest tylko potencjalną jednostką ludzką, nie jest jednak aktualną jednostką i nie może być ona tą samą jednostką ludzką, która później się rodzi. Najpowszechniej zwolennicy tych koncepcji przyjmują moment implantacji za czas uformowania się jednostki ludzkiej. Zwolennicy tej tezy opierają się w dużej mierze na tym fakcie, że z zygoty oraz późniejszych stadiów rozwoju, aż do 12 dnia mogą uformować się i rozwijać ciąże bliźniacze monozygotyczne. Przyczyną takiego bliźniactwa, jak się wydaje dziedziczona w linii matki, są bliżej nieprecyzowane czynniki wewnętrzne i zewnętrzne. Zygota i późniejsze zgrupowanie komórek mogą się rozwinąć w jednostkę bądź kilka jednostek. Stąd zygota może utracić swą jednostkowość i stąd trudno ją uznać za byt jednostkowy. Z tych względów uformowanie jednostki (jednostek) ma miejsce tuż po implantacji w trakcie procesu gastrulacji, który trwa od 14 do 19 dnia po zapłodnieniu. Pierwsza faza rozwoju, a więc zapłodnienie i pierwsze podziały zygoty odbywają się w jajowodzie. Do macicy dociera już cała grupa komórek, która rozwinęła się z zygoty. **Dlatego rozwój wewnątrzmaciczny rozpoczyna się w momencie zagnieżdżenia zarodka w macicy.**

Zdaniem Forda (1995) jednostka ludzka raczej nie może istnieć, zanim nie uformuje się zarodek – ciało ludzkie mające autentyczną ludzką naturę i duszę rozumną. Obdarzenie duszą występuje w tym momencie, w którym jednostkowość istnienia zostaje nieodwracalnie wyrażona. Duża częstość samoistnych poronień przedimplatacyjnych szacowana na ok. 75% ma niejako sprzyjać takiemu późnemu „zarodkowemu" uznaniu początku ontogenezy człowieka. Ford postuluje dalej, by zygotę i stadia przedimplatacyjne uznać i określać jako „przedzarodek", a słowo poczęcie winno się zarezerwować dla oznaczenia zakończenia procesu implantacji. Fakt możliwości podzielenia się bliźniaczego zygoty i wczesnych stadiów blastuli nie dowodzi jednak tego, że są to jakieś „przedludzkie" struktury biologiczne rozwoju ontogenetycznego. Poglądy tego rodzaju często są przyjmowane w związku z chęcią uprawomocnienia manipulacji genetycznych, zapłodnienia pozaustrojowego i wczesnoporonnej aborcji, które są dokonywane w tym okresie.

Do dyskusji na temat prawnych, moralnych społecznych i religijnych problemów stania się osobą ludzką włączyła się jako antropolog specjalista w zakresie rozwoju prenatalnego Krystyna Cieślik (1999) w artykule pt. *Spory o aborcję. Czy nauki biologiczne mogą być stroną?* Na pytanie, czy biolog może stworzyć definicję jednostki ludzkiej, daje odpowiedź, że wiedza biologiczna nie upoważnia do dania takiej odpowiedzi, że odpowiedź jest praktycznie niewykonalna. Nauka wyjaśnia, kiedy zaczyna się życie i kiedy w rozwoju pojawiają się specyficzne cechy gatunkowe. Biologia nie tłumaczy wyjątkowości istot ludzkich. Szukanie momentów „uczłowieczenia" w rozwoju osobniczym, np. na podstawie podjęcia funkcji kory mózgowej, nie może stanowić odpowiedzi, kiedy zarodek staje się człowiekiem – ze względu na zawarte w nim chromosomy, zawsze miał on tylko cechy ludzkie. Jak pisze Cieślik „Dwa momenty, z których jeden zaznacza początek, a drugi koniec ciąży są wyraziste i łatwo rozpoznawalne. Między nimi jest dziewięciomiesięczny okres ciągłych zmian i rozwoju o nie do końca znanych mechanizmach i płynnych granicach" (1999). Organizm przechodzi przez uporządkowane etapy rozwoju po połączeniu się plemnika z komórką jajową. Nowe jądro komórkowe zygoty posiada zgodnie z teorią epigenezy swój indywidualny kod genetyczny DNA, stanowiący kombinację rodzicielskich kodów, ale jest on niepowtarzalny i realizuje się w procesie rozwoju nowego czło-

wieka. U Cieślik czytamy dalej „dla biologa jest bowiem jasne, że niezależnie od toku rozumowania, istota aborcji polega zawsze na tym, że przerywa ona bieg *ludzkiego życia. Usankcjonowanie aborcji oznacza konieczność* wyjścia poza klasyczne granice nauki" (1999). Wyrazem życia jest biologiczna aktywność bytu. Pytanie o status jednostki jest starym problemem teologów, filozofów. Biologia do tej dyskusji wnosi te informacje, że ciągłość gatunku, rozwój jednostki zaczyna się od momentu ukształtowania po zapłodnieniu jednostkowego genotypu, który w rozwoju w interakcji ze środowiskiem uformuje określony w swej specyfice psychofizycznej fenotyp.

Wczesne stadia rozwoju jednostki czy jednostek są typowo ludzkie i zygota jest najwcześniejszym stadium rozwoju istoty ludzkiej, zatem są lub winny być podmiotem prawa, mają ludzką godność.

Kościół uznaje zgodnie ze stanem wiedzy biologicznej, że początkiem biologicznej, genetycznej tożsamości nowej istoty ludzkiej jest moment zapłodnienia. Powstała w wyniku zapłodnienia zygota nie może się rozwinąć w nic innego, jak w istotę ludzką.

Z biologicznego punktu widzenia nie powinno zatem być sporu o to, kiedy rozpoczyna się ludzkie życie. W encyklice *Evangelium vitae* wyłożono następujące stanowisko: „Kościół zawsze uczył i naucza, że owoc prokreacji ludzkiej od pierwszej chwili swojego istnienia musi mieć zagwarantowany bezwzględny szacunek należny istocie ludzkiej w jej całości i jedności cielesnej i duchowej; istota ludzka musi być traktowana jako osoba od poczęcia i dlatego od tego momentu przysługują jej prawa należne osobie, wśród których najważniejsze jest niezbywalne prawo do życia każdej niewinnej osoby ludzkiej".

5.5. Okresy rozwoju osobniczego

5.5.1. Okres prenatalny (wewnątrzłonowy)

Zapłodnienie

Połączenie komórki jajowej z plemnikiem nazywamy zapłodnieniem (*fertilisatio*). Poprzedza je zaplemnienie (*inseminatio*), w czasie którego ma miejsce zbliżenie się gamet. Zaplemnienie-unasiennienie może być naturalne bądź sztuczne, wewnętrzne i zewnętrzne. Zaplemnienie wewnętrzne zachodzi w trakcie aktu płciowego. Zaplemnienie zewnętrzne zachodzi poza organizmem kobiety. Zaplemnienie sztuczne przy użyciu strzykawki polega na złożeniu nasienia na 48 godzin przed owulacją. Inseminacja dokonana kilka godzin przed jajeczkowaniem zwiększa szanse urodzenia chłopców. Urodzenie chłopców w różnych kulturach było bardzo pożądane. Starożytni Grecy uważali, że należy usunąć lewe jądro, inni proponowali uciskanie jądra. W Judaizmie sądzono, że sprzyja temu jednoczesny moment owulacji i uwolnienie nasienia. Obserwację tą potwierdzają współczesne dane, mówiące o tym, że gdy akt płciowy miał miejsce w większym odstępie czasowym, przed czy po owulacji, wzrasta prawdopodobieństwo pojawienia się potomka płci żeńskiej. Zdolność zapłod*nienia plemnika trwa najwyżej do 48 lub nawet 72 go*dzin. Plemniki docierają do komórki jajowej w okresie ok. 1 godziny po akcie płciowym.

Zapłodnienie jest procesem złożonym, wieloetapowym, rozpoczynającym się zbliżeniem plemników do komórki jajowej, a kończącym się połączeniem komórek, wymieszaniem chromosomów matczynych i ojcowskich. Zapłodnienie zachodzi w ciągu 24 godzin od owulacji, najczęściej w najszerszym miejscu bańki jajowodu. Rozpoczyna się okres rozwoju nowego osobnika, jak sądzi ogół, początek ciąży. Pamiętamy jednak o tym, że pewna liczba badaczy, za początek ciąży uznaje moment trwałego połączenia blastocysty z błoną śluzową macicy. Z chwilą wniknięcia plemnika do komórki jajowej jej błona komórkowa (odema) staje się nieprzepuszczalna dla innych plemników. Na skutek zapłodnienia dochodzi do:

1) odtworzenia diploidalnej liczby chromosomów;

2) określenia płci przez chromosom X lub Y gamety męskiej (ojca);

3) zapoczątkowanie podziałów komórkowych (bruzdkowania).

Zapłodnienie dwoma lub więcej plemnikami zdarza się niezwykle rzadko, a zarodki triploidalne (69 chromosomów) lub poliploidalne szybko obumierają.

Zapłodnienie pozaustrojowe – in vitro

Pierwsze dziecko z takiego pozaustrojowego zapłodnienia urodziło się w 1978 r. w USA. Bardzo szybki rozwój takiego zapłodnienia wiąże się z narastającą w państwach wysokorozwiniętych bezpłodnością (przeważnie u kobiet, ale również i mężczyzn po 30 roku życia). W 40% „winnym" za bezpłodność są mężczyźni. Zapłodnienie „in vitro" (IVF) polega na pobraniu z jajnika komórki jajowej i przeniesieniu jej do płynu inkubacyjnego, do którego dodaje się plemniki. Po kilku godzinach zapłodnioną komórkę jajową wprowadza się do macicy. Metody takiego zapłodnienia stale są doskonalone, jednak budzą kontrowersje i spory ze względów religijnych, prawnych, moralnych. **Po zapłodnieniu zachodzą wielokrotne podziały mitotyczne zygoty nazwane bruzdkowaniem (*segmentatio*).** Jest to złożony proces morfogenetyczny przechodzący przez fazę moruli, kończący się, gdy powstanie blastocysta. W stadium moruli zarodek przechodzi z jajowodu do jamy macicy (ok. 3-4 dnia). W czasie dalszych podziałów powstaje jama blastocysty wypełniona płynem. Blastocystę tworzą skupione na jednym biegunie komórki tworzące węzeł zarodkowy-embrioblast, z którego powstanie właściwy zarodek, oraz ułożone na obwodzie blastocysty spłaszczone komórki stanowiące trofoblast. W przyszłości przekształci się ona w kosmówkę, a na-

stępnie w łożysko. W 4-5 dniu znajduje się ona w świetle macicy i nazywa się ją blastocystą wczesną. Gdy zacznie się ona zbliżać do błony śluzowej macicy, nazywa się ją blastocystą zagnieżdżającą. Zagnieżdżenie (*implantatio*) zaczyna się w czasie od ok. 5,5-6 dni, co zachodzi w etapach:

1) przylegania;
2) przenikania;
3) rozprzestrzeniania;
4) zatrzymania.

Zagnieżdżenie powoduje to, że błona śluzowa macicy przekształca się w błonę doczesnową (*decidua*) istniejącą do czasu porodu. Zagnieżdżenie może dokonywać się w różnych miejscach układu rozrodczego matki lub poza nim, prowadząc do powstania ciąży pozamacicznej. Zazwyczaj ciąże takie, jak m.in. jajowodowe kończą się poronieniami.

W drugim tygodniu rozwoju zarodka tworzą się dwa pierwsze listki zarodkowe-wewnętrzny-endoderma i zewnętrzny-ektoderma. Proces implantacji kończy się w 10-12 dniu rozwoju. Szacuje się, że ok. 1/3 do 1/2 zygot ginie przed zagnieżdżeniem. Uważa się, że wczesne obumarcie - eliminacja zarodków wiąże się z ich odrzuceniem przez matkę ze względu na zaistniałe u nich wady.

W trzecim tygodniu zarodek długości 1,5 mm wytwarza trzeci listek zarodkowy - mezodermę. Komórki wszystkich trzech listków zarodkowych szybko się rozmnażają, skupiają się i różnicują według określonych ściśle schematów, dając początek różnym układom i narządom.

Z ektodermy zarodkowej, która różnicuje się na 1-neuroektodermę i 2-ektodermę okrywającą **powstaną**:

1 - zwoje nerwów czaszkowych i współczulnych;
- część rdzenia nadnerczy;
- komórki barwnikowe;
- układ nerwowy ośrodkowy, autonomiczny, obwodowy;
- siatkówka;
- tylny płat przysadki mózgowej;
- szyszynka.

2 - naskórek;
- włosy, paznokcie;
- gruczoły skóry;
- gruczoł sutkowy;
- gruczołowy płat przysadki;
- szkliwo zębów;
- ucho wewnętrzne;
- soczewka oka;
- ślinianka przyuszna;
- nabłonek naturalny otworów ciała;

Z endodermy powstaną:
- nabłonek gardła, tchawicy, oskrzeli, płuc, krtani, tarczycy, jamy bębenkowej, trąbki słuchowej, migdałków;
- grasica, tarczyca, przytarczyce;
- nabłonek przewodu pokarmowego i jego gruczoły;
- wątroba i pęcherzyk żółciowy, trzustka;
- pęcherz moczowy i u mężczyzn prostata;
- pochwa u kobiet, cewka moczowa.

Z mezodermy powstaną:
- mięśnie poprzecznie prążkowane, mięśnie gładkie trzew i naczyń krwionośnych, serce;
- układ kostny, zębina i kostniwo;
- jądra miażdżyste krążków międzykręgowych, błony surowicze, opłucna, osierdzie, otrzewna;
- układ moczowo-płciowy, nerki, moczowody, macica, jajowody, nasieniowody;
- śledziona, krwinki.

Błony płodowe

Pochodzą ze struktur zarodkowych niewchodzących w skład zarodka, lecz w jego pomocnicze narządy zarodkowe, które w pewnych okresach rozwoju chronią go i wspomagają (odżywanie, wymiana gazowa, wydalanie produktów przemiany materii). Do błon płodowych zalicza się: *pęcherzyk żółtkowy*, *omocznię* (*allantois*), *owodnię* (*amnion*) i *kosmówkę* (*chorion*). Kosmówka tworzy na swej powierzchni kosmki, z których część zanika, a pozostałe wchodzą w kontakt ze śluzówką macicy, tworząc łożysko (placenta gr. *plakos-placek*). Owodnia wypełniona wodami płodowymi ok. 1-1,2 litra stanowi środowisko wodne dla rozwoju płodu. Wody płodowe ulegają wymianie w ciągu około 3 godzin. Łożysko jest utworzone z komórek kosmówki i błony śluzowej ściany macicy. Wyróżnia się część płodową i matczyną łożyska. Płód z łożyskiem łączy pępowina. Kosmki łożyska zanurzone są w krwi matki w przestrzeniach międzykosmkowych części matczynej. Przez ścianę kosmków odbywa się wymiana: *z krwi matki do krwi płodu* przenika tlen i substancje odżywcze, hormony itd., a z krwi płodu do krwi matki przechodzą dwutlenek węgla i produkty przemiany materii.

Rozwój zarodka - czterotygodniowy zarodek widoczny jest gołym okiem. Od przodu widoczna jest wypukłość pęcherzyka przodogłowia, błona gardłowa, zatoka gębowa, duża wypukłość osierdziowa, przyczep sznura pępowinowego, owalne zagłębienie błony stekowej i brzuszna powierzchnia ogona. W rozwoju zarodkowym (od 4 do końca 8 tygodnia) następuje różnicowanie komórek w tkanki, powstają zawiązki i podstawowe struktury pierwotnych narządów. W wyniku gastrulacji tworzą się listki zarodkowe, z nich zaś tkanki i narządy. Ogólnie można powiedzieć, że z ***ektodermy*** powstaje skóra i jej wytwory (włosy, paznokcie), cały układ nerwowy, z ***entodermy*** główne elementy układu pokarmowego, zaś z ***mezodermy*** mięśnie, a z **endodermy** szkielet, krew.

W 5 tygodniu rozwoju zarodek ma kształt litery C mierzy ok. 2 mm.

W 6 tygodniu dochodzi do długości 5-6 mm, zaczynają kształtować się narządy – zawiązki płuc, żołądka, wątroby, trzustki, jelit, nerek. Uwidocznione są też wypustki, z których rozwiną się niebawem kończyny górne i dolne. W 28 dniu po poczęciu zaczyna funkcjonować, bić serce.

W 7 tygodniu nadal szybki jest rozwój narządów, długość ciała wynosi 12 mm. Wyodrębnia się wyraźnie głowa, oczy które nie są pokryte powiekami, zawiązuje się żuchwa, usta, nozdrza i zarysowują się kończyny górne i dolne, zaczynają formować się kości i mięśnie, tarczyca i śledziona. W badaniach USG widoczne jest szybko bijące serce – 160 uderzeń na minutę. W miarę rozwoju zarodka odżywianie histotroficzne (trawienie tkanek macicy matki) jest stopniowo zastępowane odżywianiem hemotroficznym – drogą krwi od matki do zarodka. Proces rozwoju zarodka polega na wzroście liczby i różnicowaniu się komórek.

W 8 tygodniu życia kończy się zasadniczy zrąb organogenezy, powstawanie zewnętrznych i wewnętrznych struktur ciała, układów anatomicznych i narządów, z których znaczna część podejmuje funkcje. Wielkość zarodka wynosi ok. 17 mm. W trakcie badań USG widoczne są ruchy zarodka, który jest większy od zapłodnionej komórki jajowej 10 tysięcy razy, a masa zwiększyła się aż 2 miliony razy. Pod koniec tego stadium podejmuje funkcje worek owodniowy, łożysko, pępowina. W kościach długich pojawia się czerwony szpik kostny. Zarodek (embrion) staje się płodem (fetus). W rozwoju zarodkowym embrion nie bardzo przypomina postać człowieka. Po bokach głowy występują twory przypominające łuki skrzelowe, na końcu tułowia widoczny jest guzek przypominający ogon, itd. W przeszłości skłoniło to badaczy do akceptacji hipotezy tzw. „prawa biogenetycznego" E. Haecla, które głosi, że „ontogeneza jest powtórzeniem filogenezy". Na ten temat trafnie wyraziła się G.L. Flanagan pisząc: „Zarodek ludzki może powierzchownie przypominać zarodek ryby, małpy czy też innych stworzeń, ponieważ *wszystkie one wywodzą się z pojedynczej komórki* jajowej, z której później krok po kroku powstają odpowiednie grupy komórek. Natura rozporządza ograniczonym asortymentem podstawowych elementów budowy zarodka i dlatego takie same formy pojawiają się w zasadniczych zgrupowaniach komórkowych. Stąd skrzela u ryby rozwijają się z podobnych fałdów tkankowych jak szczęka człowieka. Ogon małpy rośnie z guzka podobnego do zawiązka naszej kości guzicznej" (1973).

Życie wewnątrzłonowe nie jest przez badaczy jednakowo dzielone na stadia (okresy) rozwojowe. Na ogół wydziela się stadia: 1 – ***jaja płodowego*** trwające pierwszych 8 dni; 2 – ***zarodkowe*** trwające do końca 8 tygodnia; i 3 – ***płodowe*** od 9 tygodnia do końca ciąży.

Większość autorów rozwój wewnątrzłonowy dzieli tylko na 2 stadia – ***embrionalne i płodowe***. Jeszcze inni dzielą rozwój, podobnie jak i ciążę, na trymestry po trzy miesiące każdy. Jeden z badaczy E. Blechschmidt wydzielił natomiast 3 stadia rozwojowe: 1 – ***zarodka*** (keim) trwające 3 tygodnie; 2 – ***embrionu*** od 4 do końca 12 tygodnia; 3 – ***płodu*** od 13 tygodnia do narodzin (1968). Według Hieronima Bartela (2007) w pojęciu jajo płodowe (łac. *conceptus*) mieszczą się wszystkie struktury, które powstają w życiu prenatalnym od momentu zapłodnienia, tzn. zarodek, płód oraz błony płodowe, łożysko, pępowina. Wydzielanie podokresu jaja płodowego dla pierwszych 8 dni czy trzech tygodni jest nieuzasadnione.

Płodowe stadium rozwoju

W dziewiątym tygodniu, a więc w drugim miesiącu ciąży ***zarodek*** staje się ***płodem*** odżywianym przez matkę hemotroficznie, zabezpieczonym wodami płodowymi, które zapewniają mu możliwości ruchu, zmiany położenia, chronią przed wstrząsami i uciskiem, stwarzają przestrzeń do wzrastania, zapewniają składniki odżywcze i budulcowe, regulują gospodarkę wodną płodu, zmniejszają odczucia matki wywołane ruchami płodu. Wody te są stale wymieniane i pełne ich wymienianie odbywa się w ciągu 3-4 godzin. W takim środowisku trwa rozwój od 9 tygodnia do urodzenia. W tym czasie ma miejsce stały wzrost całego ciała i poszczególnych narządów. Ruchy płodu stymulują rozrost narządu ruchu – kości, stawów i mięśni.

Rozpoczynając trzeci miesiąc życia, płód ma około 5,0-5,1 cm długości i waży 5,5 g. Z wiekiem u płodu zmieniają się proporcje budowy ciała. Głowa w całym okresie rośnie szybko, ale jej względna wielkość w stosunku do reszty ciała się zmniejsza z 50% w 12 tygodniu do 25% przed urodzeniem. W 3. miesiącu przezroczysto-szklista skóra staje się stopniowo różowa dzięki rozwojowi naczyń krwionośnych. Aktywizują się narządy wewnętrzne, płód oddaje mocz do płynu owodniowego. Rozwój układu nerwowego warunkuje aktywność ruchową, występują ruchy oddechowe. Od końca 16 tygodnia ciąży rozwój płodu jest szybszy niż rozwój łożyska. Ruchy płodu odczuwają pierwiastki około 20 tygodnia, a od 18 wieloródki. Pod koniec 3 miesiąca płód jest w pełni ukształtowaną „miniaturą" człowieka dorosłego, mierzy około 7,5 cm i waży ok. 30 g. Drugi trymestr ciąży to czas, w którym oprócz wzrastania, kształtuje się dojrzałość czynnościowa umożliwiająca przystosowanie do życia pozałonowego.

W czwartym miesiącu płód ma ok. 15 cm długości i 120 g masy ciała. Ciało staje się w pełni zaróżowione, zaczynają rosnąć brwi, rzęsy, posiada ukształtowany układ rozrodczy męski lub żeński z zewnętrznymi narządami płciowymi, pojawia się odruch ssania, który kształtuje się do 7. miesiąca. W czasie rozwoju płodowego następuje rozwój zmysłów. W 3. miesiącu widoczna jest wrażliwość dotykowa, w 4. wrażliwość oczu na światło, w 5. uszu na dźwięki.

W piątym miesiącu głowa osiąga 33% długości ciała, podobnie jak kończyny dolne.

W 6. miesiącu widoczne jest już owłosienie płodowe ciała – lanugo, płód osiąga masę ok. 500 g i długość 35 cm, a choć szanse przeżycia w przypadku urodzenia są minimalne, to jednak już istnieją. Skóra dotąd cienka i pomarszczona wyrównuje się, staje się nieprzeświecająca, gdyż od tego czasu do urodzenia następuje szybki przyrost podściółki tłuszczowej, a gruczoły skóry zaczynają produkować gęstą brunatnoszarą wydzielinę – maź płodową (*vernix caseosa*), chroniącą przed maceracją i ułatwiającą poród. Od 27 tygodnia (7 miesięcy) tułów i kończyny mają większą dynamikę rozwoju niż głowa, szansa urodzonego w tym czasie dziecka na przeżycie jest szacowana na około 80%.

W 8. miesiącu oprócz wzrostu wymiarów i masy ciała – ok. 1800 g trwa proces dojrzewania płuc, rozwój wątroby, która w 36 tygodniu jest zdolna do usuwania bilirubiny, nerki są czynnościowo dojrzałe, jądra u chłopców zstąpiły do worka mosznowego. Urodzone w tym czasie dziecko ma ok. 95% szansę przeżycia. W tym czasie płód dość szczelnie wypełnia jamę macicy i nie może się poruszać. W 96% jest on położony główką w dół w miednicy małej, zmniejsza się wybitnie jego ruchomość i objętość płynu owodniowego. Stopniowo z ciała znikają włoski (lanugo) pozostaje ich nieco na ramionach i plecach. W ostatnim tygodniu złuszcza się wierzchnia warstwa skóry, która odchodzi wraz z mazią płodową. W związku z tym klarowny dotąd płyn owodniowy staje się białawy i mętny. U ssaków potomstwo przychodzi na świat w ułożeniu pośladkowym, co u człowieka stanowi ok. 4% porodów. Zwykle takie ułożenie predysponuje do wykonania cesarskiego cięcia. Największa dynamika rozwoju ma miejsce w pierwszych 4 miesiącach życia, następnie zmniejsza się ona między 36 a 40 tygodniem. Na dwa tygodnie przed porodem praktycznie rozwój ustaje. Nie wdając się w szczegóły procesów wzrastania poszczególnych części ciała (głowa, tułów, kończyny) w poszczególnych miesiącach czy trymestrach, możemy zauważyć, że przebiegał on w okresie wewnątrzmacicznym w kierunku od głowy ku pośladkom, od głównej osi ciała w kierunku dystalnych części ciała, co nazywamy kierunkiem cefalo-kaudalnym. Odnosi się to do struktur morfologicznych i właściwości funkcjonalnych.

W ostatnim trymestrze ciąży płód czerpie z wód płodowych owodni, a zwłaszcza krwi matki substancje odpornościowe – przeciwciała w stosunku do tych zakaźnych chorób, na które chorowała matka i przeciwko którym nabyła odporność – odra, świnka, ospa wietrzna, szkarlatyna, krztusiec. To korzystne zabezpieczenie potomka przez matkę nie jest jednak całkowite. Po urodzeniu jest uzupełniane do 6. miesiąca życia przez naturalne karmienie za pośrednictwem przeciwciał zawartych w mleku. Zanik odporności nabytej z matki jest stopniowo uzupełniany przez zdolność wytwarzania własnych przeciwciał. Innym mechanizmem chroniącym przed chorobami tego okresu jest wytwarzana przez łożysko gamma-globulina służąca dziecku przed urodzeniem oraz matce. Z tych względów można przyjąć, że w końcu ciąży mało jest zagrożeń zdrowia matki i płodu. Warto zaznaczyć to, że płód dość bezwzględnie wykorzystuje pokarmowo matkę w ciąży, co powoduje, że ewentualne niedobory pokarmowe bardziej wpływają na matkę niż na rozwój płodu.

Rozwój prenatalny (ryc. 2-21). Źródło: Nilsson L., Hamberger L., 1995

Tab. 2. Charakterystyka morfologiczna rozwoju zarodka

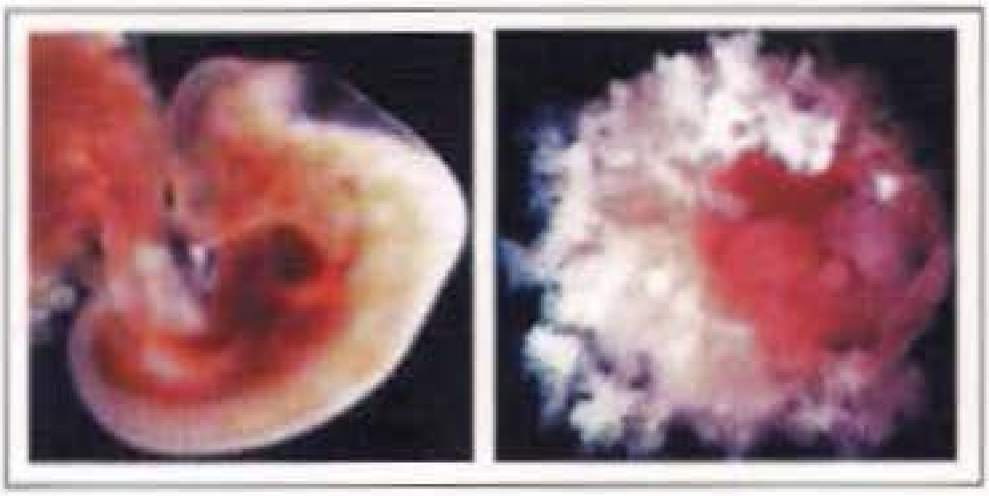
Wiek w dniach	Długość ciemieniowo-siedzeniowa C-R w mm	Cechy zewnętrzne
22	1,5-2,0	Kształt prosty cewa nerwowa zamknięta w odcinku środkowym, otwarta dogłowowo i doogonowo
24	2,0-3,0	Zarodek nieco wygięty, widoczne łuki skrzelowe, żuchwowy i gnykowy
26	3,0-3,5	Zarodek w kształcie litery C. Cewa nerwowa zamknięta dogłowowo, otwarta doogonowo. Pojawiają się wyrostki kończyn górnych
28	4,0-5,0	Cewa nerwowa zamknięta. Wydłużają się wyrostki kończyn górnych, pojawiają się dolnych. Powstaje zawiązek oka
30	6,0-7,0	Kończyny górne w formie łopatek, dolne wyrostków
33	8,0-10,0	Kształtuje się płytka dłoni, kończyny dolne w kształcie łopatek. Uwidaczniają się łokcie, oczy, dziurki nosowe
35	12,0-14,0	Pojawiają się palce rąk i płytki stóp, wyrostki małżowiny usznej, wyrostek ogonowy
37	14,6-15,6	W płytce stóp widoczne zawiązki palców, zaznacza się wygięcie szyjne
40	21,0-22,0	Pojawiają się wcięcia między palcami stóp, zaznaczają się powieki
42	23,0-23,5	Palce są krótkie – płetwiaste. Paliczki dystalne pogrubione
45	25,0-27,0	Palce rąk wydłużone, stóp końcowo pogrubiałe. Małżowina uszna ukształtowana
48	28,0-30,0	Dłonie i stopy ostatecznie uformowane. Głowa, tułów i kończyny ludzkiej formy. Ukształtowany staw barkowy, brak ogona

Źródło: Bartel (2007)

Ryc. 2. Podział komórki po zapłodnieniu jaja

Ryc. 3. Rozwój prenatalny (4 tydzień)

Ryc. 4. Rozwój prenatalny (5 tydzień)



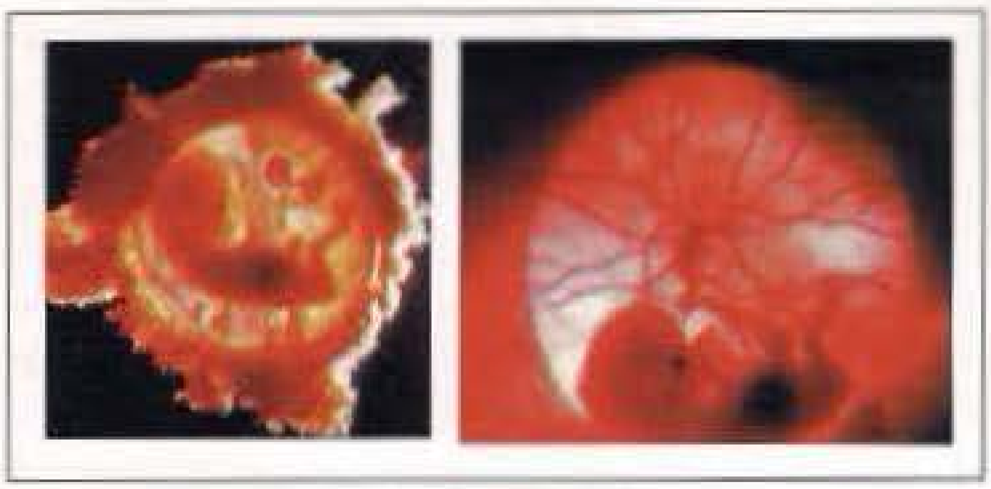
Ryc. 5. Rozwój prenatalny (6 tydzień)

Ryc. 6. Rozwój prenatalny (7 tydzień)

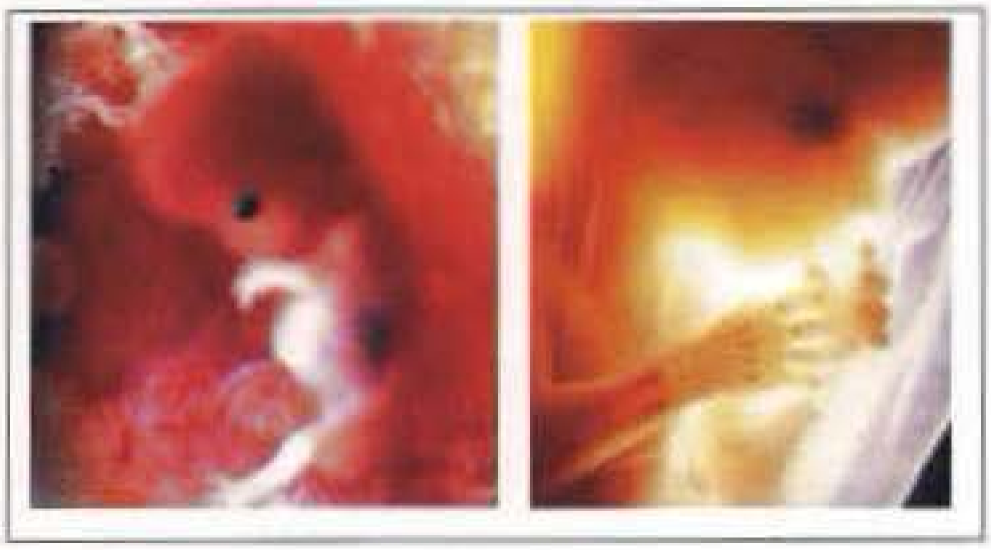
Ryc. 7. Rozwój prenatalny (8 tydzień)

Ryc. 8. Rozwój prenatalny (9 tydzień)

Ryc. 9. Rozwój prenatalny (10 tydzień)



Ryc. 10. Rozwój prenatalny (11 tydzień)



Ryc. 11. Rozwój prenatalny (12 tydzień)

Ryc. 12. Rozwój prenatalny (13, 14 tydzień)

Ryc. 13. Rozwój prenatalny (15 tydzień)

Ryc. 14. Rozwój prenatalny (16 tydzień)

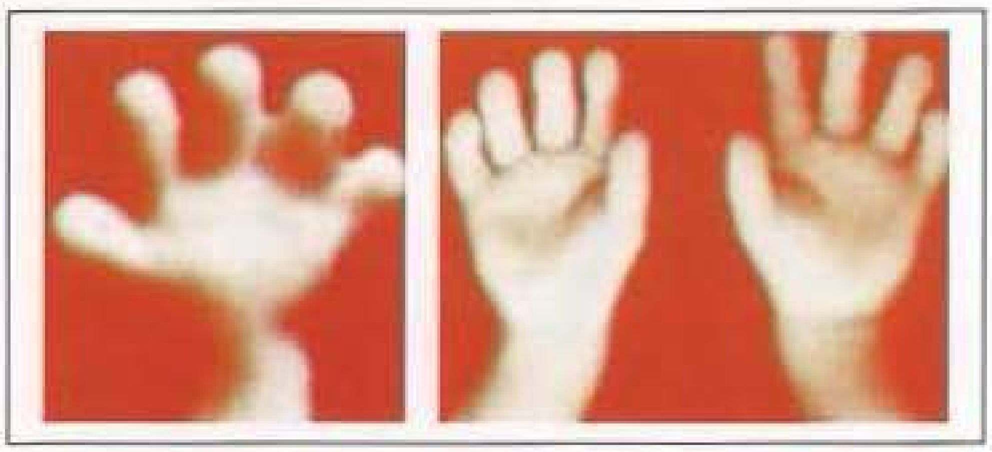
Ryc. 15. Rozwój prenatalny (17, 18 tydzień)

Ryc. 16. Rozwój prenatalny (19, 20 tydzień)

Ryc. 17. Rozwój prenatalny (21, 24 tydzień)

Ryc. 18. Rozwój prenatalny (25, 26 tydzień)

Ryc.19. Rozwój prenatalny (32, 36 tydzień)



Ryc. 20. Rozwój rąk (7, 13 tydzień)

Ryc. 21. Rozwój nóg (7, 9, 13 tydzień)

Poród

Na ogół poród odbywa się w terminie 38 tygodni (266-267 dni od poczęcia), w którym są zabezpieczone wymogi dziecka przez dostosowanie do możliwości organizmu matki. Jej macica jest wówczas rozciągnięta do granic swych możliwości, zaś dziecko jest jeszcze tak małe, że może się przecisnąć przez dość wąski kanał rodny. Już na kilka dni przed porodem ustaje wzrastanie dziecka. Wielkość rodzącego się dziecka w dużym stopniu zależy od cech budowy matki, zwłaszcza jej wysokości, odżywiania, kolejności ciąży. W tym czasie obwód główki płodu odpowiada obwodowi barków i bioder, co jest stosownym wpasowaniem się do wielkości kanału rodnego utworzonego przez kości miednicy, przez który prowadzi droga porodowa dziecka na świat. Dla przebiegu naturalnego porodu korzystne jest to, że kości mózgoczaszki dziecka mogą zbliżać się do siebie. Jest to możliwe dzięki ciemiączkom, które dopiero zrastają się po urodzeniu w pierwszym roku życia. Łacińska nazwa ciemiączka *fontanella* oznacza małą fontannę. Modelowanie formy główki w trakcie porodu nie powoduje uszkodzeń mózgu. Mogą je natomiast czasem wywołać trudne porody, np. kleszczowe. Poród nie jest dla matki i płodu zadaniem łatwym, może niekiedy trwać krócej niż godzinę, ale może przeciągać się bardzo długo. Pierwszy poród trwa średnio ok. 14 godzin, a kolejne 8. Macica w czasie porodu wykonuje skurcze początkowo co 15-20 minut, wywierając na płód nacisk ok. 25 kg. Powoduje to pęknięcie owodni i odpłynięcie wód. Główka, rzadziej pośladki na skutek sił parcia wstawiają się w szyjkę macicy, czemu towarzyszy ustąpienie biernego napięcia mięśni zamykających wchód do kanału rodnego. Kończy się pierwszy najdłuższy okres porodu. W drugim okresie ma miejsce przepchnięcie płodu przez kanał, co trwa krócej, lecz wymaga większej siły parcia – ok. 50 kg, co zapewniają mięśnie tłoczni brzusznej. Gdy siły matki nie są wystarczające, konieczna jest pomoc akuszerska czy lekarska, np. cesarskie cięcie. Zabiegi okołoporodowe nie są jednak dla matki i noworodka tak pozytywne, jak rodzenie siłami natury. Jeśli dziecko rodzi się nóżkami, to poród często zatrzymuje się na główce, która może utknąć i ucisnąć pępowinę. Powoduje to groźne dla życia dziecka niedotlenienie. Dziecko może też być ułożone poprzecznie, co wymaga obrócenia dziecka lub wykonania cesarskiego cięcia.

U ludów żyjących na niższym szczeblu rozwoju cywilizacyjnego porody kobiet odbywają się w pozycji kucznej, klęcząco-siedzącej, rzadziej leżącej, a jak to ma miejsce u niektórych plemion murzyńskich, matka sama odgryza pępowinę. W kulturze europejskiej poród zabezpiecza system techniczno-medyczny klinik położniczych. Ciąża i poród traktowane są niemal jak choroba. Ostatnio jednak znów lansuje się powrót do naturalnych form porodu. Popularyzuje się w szkołach rodzenia przygotowanie rodziców, głównie przyszłych matek, do stosowania ćwiczeń wzmacniających mięśnie i regulujące oddech. Zaleca się, by poród np. w domu odbywał się w cichym, przyciemnionym pokoju w obecności ojca, co ma pozytywny wpływ na matkę i późniejszą więź małżeńską. Twierdzi się, że wraz z narodzeniem pierwszy oddech dziecka jest najtrudniejszy, wymaga bowiem około 5 razy większego wysiłku od normalnego wdechu. Powietrze musi bowiem „rozdęć" zapadnięte i zlepione pęcherzyki płucne. W procesie uczynnienia dróg oddechowych korzystny jest pierwszy krzyk dziecka, chociaż są też dzieci, które zaczynają oddychać spokojnie. Jeszcze przez 2-3 dni po porodzie może mieć miejsce nierównomierność oddechu, trwająca do całkowitego oczyszczenia dróg oddechowych z zalegającego śluzu. Pierwszy krzyk wiąże się też z reakcją na przykre doznanie noworodka wynikające ze zmiany środowiska.

Od urodzenia, w efekcie zetknięcia się z powietrzem, ustaje krążenie płodowe i w chwili przecięcia sznura pępowinowego jest on już nieukrwiony. Od tego momentu serce musi tłoczyć krew do płuc, zamyka się otwór w przegrodzie międzyprzedsionkowej. Wkrótce po dziecku rodzi się łożysko. Pierwsze półrocze po porodzie dla matki jest czasem połogu. W tym czasie macica wraca do stanu sprzed ciąży. Dla matki jest to często okresem trudnym – ma ona gorsze samopoczucie, występuje odchodzenie resztek poporodowych, bolesne bywa siedzenie. Pierwszy bezowulacyjny cykl menstruacyjny może mieć miejsce w 4 tygodniu po porodzie, u kobiet karmiących piersią prolaktyna stymulująca wytwarzanie mleka zaburza owulację do czasu zaprzestania karmienia. Nie jest to jednak pełna bezpłodność, lecz jej zmniejszenie. O ile fizyczne – somatyczne zmiany związane z porodem i okresem noworodka są w pełni możliwe, o tyle wpływ porodu i pierwszych dni po nim na psychikę noworodka nie są możliwe, jednak możemy się domyślać i przypuszczać, że jest to okres dość silnego stresu psychicznego.

Na ogół dzieci rodzą się zdrowe, jednak około 2-5% wykazuje różnorodne uszkodzenia. Są to najczęściej niemowlęta z grupy ryzyka. Niemowlęta takie wykazują większe prawdopodobieństwo wystąpienia trudności i zakłóceń rozwojowych – opóźnienia rozwoju biologicznego, psychicznego i społecznego, trudności w dostosowaniu się do środowiska. Podłoże dla tych zaburzeń najczęściej stanowił zły stan biologiczny i tryb życia matki (narkotyki, choroby wirusowe, nikotynizm, alkoholizm, niedożywienie). Wpływa to często na niską masę urodzeniową noworodka, niską sprawność fizyczną i psychiczną. Dzieci z niską masą urodzeniową częściej są narażone np. na zaburzenia funkcji oddechowych, co może powodować niedobór tlenu w komórkach mózgu.

Dzieci urodzone o czasie ze zbyt niską masą urodzeniową ciała mogą wykazywać różne przejawy niedorozwoju, m.in. słabe napięcie mięśniowe, słabe odruchy na bodźce zewnętrzne np. słuchowe, wzrokowe,

później zaś gorszą pamięć. Na ogół z wiekiem niedobory rozwojowe znikają, mogą się jednak w warunkach niekorzystnych dla rozwoju utrwalić, co – jak się wydaje – częściej występuje u chłopców.

W wyniku przeciągającego się w czasie porodu mogą powstać urazy, jak np. krwiak wewnątrzczaszkowy, niedotlenienie płodu. Uważa się, że niektóre defekty psychiczne np. prowadzące do dysleksji i dysgrafii mogą być wynikiem mikrourazu porodowego.

Tab. 3. Liczba urodzeń żywych, zabiegów przerywania ciąży i poronień w Polsce w latach 1965-1999 (w tys.)

Rok	Urodzenia żywe	Liczba przerwanych ciąży	Poronienia samoistne
1965	547,4	168 587	66 797
1970	547,8	148 219	65 103
1974	623,7	142 281	72 106
1975	646,4	138 634	73 273
1976	672,8	140 909	74 455
1977	665,2	143 486	73 047
1978	669,3	145 630	77 658
1980	695,8	137 950	68 757
1981	681,7	132 894	69 879
1982	705,4	138 977	77 053
1983	723,6	130 980	74 011
1984	701,7	132 844	76 378
1985	680,1	135 564	72 785
1986	637,2	129 716	68 006
1987	607,8	123 534	66 751
1988	589,9	105 333	59 076
1989	564,4	82 137	59 549
1990	547,7	59 417	59 454
1991	547,7	30 878	55 992
1992	515,2	11 640	51 801
1993	494,3	1 240	53 057
1994	481,3	874	46 970
1995	433,1	570	45 300
1996	428, 2	505	45 054
1997	412,7	3 047	44 185
1998	395,6	310	43 959
1999	328,0	151	41 568

Źródło: Malinowski 2004

Tab. 4. Wskaźnik umieralności niemowląt w Polsce w latach 1991-1999

Rok	Wartość wskaźnik
1991	18,2
1992	17,5
1993	16,2
1994	15,1
1995	13,6
1996	12,2
1997	10,2
1998	9,6
1999	8,9

Źródło: Malinowski 2004

Zaburzenia rozwoju wewnątrzłonowego – malformacje rozwojowe

Większość wad wrodzonych powstaje bardzo wcześnie w momencie zapłodnienia (*gametopatie*) lub w okresie organogenezy (*embriopatie*). Blastopatie są rzadkie, gdyż w czasie bruzdkowania w ciągu 2 pierwszych tygodni ciąży brak jest wrażliwości na teratogeny. W okresie rozwoju płodowego mogą powstać jedynie drobne wady morfologiczne, defekty fizjologiczne i zaburzenia funkcjonalne, zwłaszcza ośrodkowego układu nerwowego.

U zwierząt przypadki samoistnych poronień zdarzają się w częstości 1 na około 7-8 ciąży. Podobnie jest również u człowieka. Szacuje się bowiem, że na 1000 ciąż ginie 300 zarodków i płodów. W rozkładzie miesięcznym przedstawia się to następująco: w pierwszym około 112, w drugim 72, w trzecim 43, w czwartym 24, w piątym 13, w szóstym 9, w siódmym 7, w ósmym 5, w dziewiątym 6, w dziesiątym 9. Poronienia są dość często wynikiem odrzucenia przez organizm matki tych embrionów czy płodów, które nie rokują normalnego rozwoju.

Zaburzeniami rozwoju okresu embrionalnego zajmuje się **teratologia** (łac. *Tera* – potwór), **nauka o potwornościach**. Znana już ona była w mitologii greckiej, w której znajdują się opisy monstrów, np. jednookiego cyklopa. Czasy średniowiecza i nowożytne przypisują ich powstawanie zoofili, piciu niewłaściwych płynów (alkohol) czy spożywaniu złych potraw. W początkach XX w. uważano, że podstawą dla niektórych odmian teratologicznych mogą być procesy atawistyczne, prowadzące do pojawienia się form przodków – odmiany teratologiczne o charakterze ewolucyjnym (cechy paleogeniczne, niektóre mammalogeniczne) – zajęcza warga, dwudzielna macica i pochwa itd. W latach 30. wykryto szkodliwość promieniowania rentgenowskiego, które może opóźniać rozwój, uszkadzać płód, w latach 40. rozpoznano wpływ różyczki przebytej przez matkę w pierwszych tygodniach ciąży – wrodzone wady oczu, uszu, mózgu, serca. Pod koniec lat 50. opisano tragedię dzieci z niedorozwojem kończyn (*fokomelia*),

gdy ich matki w czasie ciąży zażywały środek nasenny thalidomid (*contergan*).

Zasady działania teratogenów sformułowano w 1977 roku:

1. Wpływ teratogenów zależy od składu genetycznego organizmu narażonego na czynnik zaburzający rozwój.

2. Wpływ teratogenów zależy od stadium rozwojowego (wieku) organizmu w momencie zetknięcia z tym czynnikiem oraz wielkości natężenia czynnika.

3. Wpływ teratogenu może być specyficzny, wybiórczy wobec różnych struktur, np. talidomit kończyny, różyczka narządy zmysłów.

4. Odmiany teratologiczne (anomalie rozwojowe) mogą powodować śmierć, opóźniać rozwój, deformować struktury, zaburzać funkcje czy zachowania.

5. Sposób przedostawania się teratogenów do embrionów, płodów jest zróżnicowany (ciało, krew, błony łożyska).

Nowoczesna cywilizacja, warunki, tryb życia ciężarnej, jej dieta mają wpływ na wewnątrzmaciczny rozwój dziecka. Stres psychiczny, ale również wiek matki – zbyt młody i zbyt stary mogą wpływać na prawidłowości rozwoju tego okresu. Działanie niektórych wirusów, bakterii pierwotniaków, choroby odzwierzęce mogą działać negatywnie, zwłaszcza we wczesnym okresie ciąży. Pożywienie – pokrycie zapotrzebowania matki na białka, witaminy, mleko i mikroelementy – jod, miedź, magnez, cynk, żelazo, wapń są szczególnie ważne dla ciężarnej i jej potomka. Ustalono, że optymalny dla rodzenia dzieci wiek matki przypada na 25-30 rok życia. Sam wiek nie jest specjalnie skorelowany z rozwojem dziecka, jednak matki młodociane mają dzieci o niższych wartościach urodzeniowych cech somatycznych. Natomiast wraz z wiekiem matki wzrasta ryzyko błędów w informacji genetycznej – częstszy jest np. zespół Downa, co ilustruje poniższe zestawienie

Wiek matki	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42
Ryzyko	**1:600**	**1:350**	**1:220**	**1:120**	**1:60**

Ryzyko błędów wzrasta tak z wiekiem matki, jak i ojca. Daleko mniej niż w zakresie wad fizycznych, które ujawniają się u dzieci po urodzeniu wiemy na temat uszkodzeń psychiki, którą bada psychoteratologia. Psychoteratogeny działają podobnie i często są to te same teratogeny, które powodują zaburzenia fizyczne. Mogą to być różne czynniki środowiskowe – fizyczne (wibracje, hałas, promieniowanie itp.), chemiczne (pestycydy, azotany, azotyny itd.) czy leki.

W zależności od okresu rozwoju, w którym zadziałał czynnik szkodliwy, zaburzający rozwój, wyróżnia się następujące rodzaje wad: gametopatie, genopatie, blastopatie, embriopatie i fetopatie.

Gameto i genopatie – stanowią zaburzenia komórek rozrodczych – plemników, komórek jajowych. Najczęściej takie zaburzenia nie pozwalają na zapłodnienie. Genopatie to głównie zaburzenia chromosomów i mutacje genów, które mogą być wywołane promieniowaniem, starzeniem się rodziców, wirusami i innymi substancjami. Często spotykaną anomalią strukturalną, zwykle **chromosomu 21** (trisomia 21), jest **zespół Downa**.

Blastopatie – są to rzadkie zaburzenia podziałów zapłodnionej komórki jajowej. Powstają po poczęciu w czasie do około 3 tygodni. Na ogół dotknięte nimi struktury prowadzą do śmierci i zakończenia ciąży wczesnym samoistnym poronieniem. Rozwijające się struktury nie są wrażliwe na czynniki środowiskowe.

Embriopatie – powstają w okresie rozwoju embrionalnego między 15 a 75 dniem po poczęciu. Czynniki zaburzające powodują powstawanie licznych wad wrodzonych wywołanych niedorozwojem różnych struktur zarodka. Najlepiej poznana jest embriopatia wywołana różyczką (*rubeola syndrom*) – opóźniony rozwój psychoruchowy i emocjonalny, małogłowie, głuchota lub niedosłuch, objawy oczne typu jaskry, zaćmy, wady serca, niekiedy szkieletu i uzębienia, rozszczep podniebienia. Podobne objawy mogą wywołać zakażenia wirusami świnki, odry, ospy, półpaśca, zapalenia wątroby. Czynniki te zakłócają metabolizm zarodka i prowadzą do nieprawidłowego rozwoju tkanek.

Fetopatie – skutki zakażeń wirusowych płodów są na ogół mniejsze niż embrionów, prowadzą do chorób (zapalenie opon mózgowych i mózgu) zaburzają rozwój ośrodkowego układu nerwowego, mogą być przyczyną padaczki czy dziecięcego porażenia mózgowego. Dla tego stadium rozwojowego szczególnie niebezpieczny jest wirus cytomegalii, mogący powodować małogłowie lub wodogłowie. Fetopatie bakteryjne to np. kiłowa wywołana przez krętek blady, który przenika przez łożysko od matki do płodu. Może on wywołać obumarcie płodu, poronienie czy zaburzać rozwój, np. być przyczyną siodełkowatego nosa. Drogą pokarmową mogą być przenoszone od zwierząt np. listerioza, pasożyty – toksoplazmoza (pierwotniak), którą w Polsce dotkniętych jest około 0,6% płodów, u których wywołują zaburzenia rozwojowe. Substancje toksyczne, w tym nikotyna, obniża we krwi płodu stężenie tlenu, zaś podwyższa dwutlenku węgla wywołując dystrofię, wcześniactwo, zaburzenia układu nerwowego. Alkoholizm matki powoduje fetopatię alkoholową, zaburzenie rozwoju umysłowego, zmiany dysmorficzne budowy głowy. Leki hormonalne, antynowotworowe (cytostatyki), nadmierne używanie niektórych witamin, np. D, zatrucia pestycydami mogą powodować różnorodne powikłania rozwoju płodu i przebiegu ciąży.

Negatywne mogą być skutki stosowania w ciąży hormonów, anabolików, narkotyków. Przyczynę występowania poronień mogą też niekiedy stanowić: wyczerpująca praca, nadmierny nikotynizm, błędy diete-

Tab. 5. Urodzenia żywe według wieku matki w Polsce w latach 1998-1999

Wiek matki	Liczba urodzeń 1998			Liczba urodzeń 1999		
	Ogółem	Miasta	Wsie	Ogółem	Miasta	Wsie
Mniej niż 14 lat	70	–	–	69	–	–
15-19	30 413	17 056	13 557	28 700	16 248	12 521
20-24	139 851	71 600	68 242	131 978	68 357	63 621
25-29	123 461	68 297	55 161	123 347	68 859	54 488
30-34	63 247	35 618	27 629	61 040	34 460	26 580
35-39	30 401	16 887	13 514	28 635	15 635	13 000
40-44	7 923	4 432	3 491	7 893	4 419	3 474
45>	323	175	148	340	195	145

Źródło: Malinowski 2004

tyczne, niedobory białka, żelaza, wapnia, mała pojemność serca, zaburzenia czynnościowe tarczycy, niewydolność płuc, nerek, serca, konflikt serologiczny, zakażenie wirusowe. Niektórzy badacze podkreślają, że kobiety ciężarne palące papierosy dwukrotnie częściej rodzą dzieci z wadami serca, z rozszczepami podniebienia, upośledzeniami umysłowymi.

Rozwój płodów z ciąży mnogiej też jest opóźniony, a poród zazwyczaj jest wcześniejszy. Ciąże mnogie występują w częstości 1:90, ciąże bliźniacze 1:80, trojacze 1:6400. Kobiety odmiany czarnej mogą mieć ciąże mnogie częściej niż z odmiany białej (bliźnięta o 20-25%, trojaczki o 70-75% częściej). Najrzadziej ciąże mnogie występują w populacjach odmiany żółtej. Liczba ciąż mnogich wzrasta z wiekiem matki i liczbą przebytych porodów, być może istnieją też ku temu skłonności rodzinne. Do 34 tygodnia ciąży rozwój bliźniąt przebiega podobnie jak w ciążach pojedynczych. Po tym okresie tempo przyrostu wymiarów i masy ciała są wyraźnie mniejsze, szczególnie po 40 tygodniu. Jest to wynik niewydolności łożyska i niedożywienia. Warto też przypomnieć, że podobne reakcje między matką a płodem, jakie zachodzą w przypadku konfliktu serologicznego wywołanego niezgodnością czynnika Rh można zaobserwować, gdy matka posiada grupę krwi 0 a płód A_1. Częstość ryzyka konfliktu wynosi 1:200 ciąż. Jego przebieg jest łagodny. Objawy konfliktu w kolejnych ciążach nie nasilają się, przeciwnie jak to można obserwować przy konflikcie Rh. Efektem tych niezgodności jest m.in. puchlina – obrzęk płodu, żółtaczka czy niedokrwistość noworodków.

5.5.2. Okres postnatalny (zewnątrzłonowy)

Okres noworodkowy

Okres noworodka trwa od urodzenia do ustąpienia objawów związanych z porodem, co średnio trwa około 28 dni. W zależności od czasu porodu do ostatniej menstruacji noworodki dzielimy na: niedonoszone (wcześniaki – urodzone przed 38 tygodniem lub o masie poniżej 2450 g, donoszone – urodzone o czasie, między 38-42 tygodniem lub o masie ciała 2700-4500 g oraz przenoszone, czyli urodzone po terminie w wieku powyżej 42 tygodni lub o masie ciała powyżej 4500 g).

Trochę trudniej jest z określeniem długości ciała. Noworodek ma wzmożone napięcie mięśniowe, czego efektem są przykurczone kończyny. By dokonać pomiaru długości ciała, należy wyprostować mu nogi. W literaturze najczęściej podaje się, że ma około 50 cm długości.

Oceny stanu rozwoju noworodków dokonuje się za pomocą testów. Największą popularność uzyskała prognostyczna dla losów dziecka skala zaproponowana w 1953 r. przez Virginię Apgar. Skala ta ocenia pięć podstawowych funkcji życiowych noworodka: częstość uderzeń serca, częstość oddechów, napięcie mięśniowe, reakcje na bodźce bólowe o średnim natężeniu i kolor skóry.

Każda wymieniona właściwość oceniana jest w skali od 0 do 2, przy czym 2 stanowi wynik optymalny. Oceny dokonuje się tuż po urodzeniu, a jej najlepszy, najwyższy punktowy wynik wynosi 10. Często skala ta jest uzupełniana innymi danymi i informacjami z zakresu neurologii, długości i masy ciała.

W ciągu pierwszych dni życia noworodek traci ciężar. Ten fizjologiczny spadek masy ciała wnosi do 10% i jest spowodowany: oddawaniem moczu i pierwszego stolca, wysychaniem pępowiny i całej skóry, usunięciem mazi płodowej. Po kliku dniach zaczyna przybierać na wadze, tak że od 7-10 dnia życia wyrównuje masę urodzeniową, a potem już zawsze (jeśli jest zdrowe) przybywa mu kilogramów (Jaczewski 2001). Skóra noworodka jest gładka, dobrze napięta i posiada różowe zabarwienie. Tkanka tłuszczowa podskórna jest dość obfita, co ułatwia dziecku przystosowanie się w tym czasie do temperatury otoczenia.

Długość okresu noworodkowego zależy od indywidualnych cech dziecka. Kończy się on zwykle z chwilą ustania hormonalnych wpływów matki i przystosowaniu się dziecka do nowego środowiska. Mamy tu na uwadze ustalenie się warunków prawidłowego oddychania, krążenia i wydalania. Po okresie fizjologiczne-

Tab. 6. Niektóre czynniki mogące zaburzać rozwój wewnątrzmaciczny

Czynniki teratogenne	Możliwe skutki
Leki: Aspiryna	Nadmierne stosowanie działa poronnie, zaburza oddychanie noworodka
DES – przeciwporonny	Zaburza rozwój narządów płciowych
Witamina A	Zniekształcenia głowy, centralnego układu nerwowego, uszu, serca
Streptomycyna	Uszkodzenia słuchu
Tetracyklina	Zakłócenia rozwoju zębów, kości
Sulfonamidy	Anemia (rzadko)
Thalidomid	Fokomelia, niedorozwój kończyn (przeobrażenia zębów)
Kokaina i heroina	Głód narkotykowy po urodzeniu, niedorozwój, przedwczesny poród
LSD, marihuana	Niedorozwój, przedwczesny poród
Alkohol	Embriopatia alkoholowa, zaburzenia rozwoju głowy, opóźnienie umysłowe
Nikotyna	Zahamowanie rozwoju, wcześniactwo, niedotlenienie płodu
Choroby: cukrzyca	Nasila wzrost częstości występowania wad wrodzonych
Niedożywienie	Zahamowanie rozwoju, wcześniactwo
Fenyloketonuria	Opóźnienie rozwoju głowy, mózgu, rozwoju umysłowego
AIDS	Brak odporności, deformacje rozwojowe
Kiła	Ślepota, głuchota, poronienia, zaburzenia, opóźnienia rozwojowe, siodełkowaty nos
Różyczka	Opóźnienia umysłowe, ślepota, głuchota
Toksoplazmoza	Opóźnienia rozwoju mózgu, zaburzenia umysłowe
Czynniki środowiska: ołów, rtę	Anemia, poronienia, zaburzenia rozwoju mózgu, głowy
Wykładziny z PCV	Zahamowanie rozwoju
Promieniowanie	Zmiany genetyczne, nowotwory np. białaczki, zaburzenia rozwoju głowy i ciała, poronienia

Źródło: Malinowski 2004

go spadku masy ciała związanego z porodem, następuje po około 10 dniach jej przyrost. Wyrównanie urodzeniowej masy ciała, odpadnięcie pępowiny wyznacza kolejny okres rozwoju dziecka – okres niemowlęcia.

Noworodek jest bezradny i całkowicie uzależniony od matki. Uczucie głodu u noworodka najlepiej zaspokoić przez indywidualny czas karmienia, a nie z góry wytyczone godziny posiłków. Ruchy są nieskoordynowane, duże jest napięcie mięśni kończyn, natomiast dobrze wykształcony jest system odruchów bezwarunkowych. Są to reakcje sterowane automatycznie na specyficzne bodźce zewnętrzne. Ich analiza pozwala m.in. na wykrycie uszkodzeń centralnego układu nerwowego (np. dziecięce porażenie mózgowe czy wodogłowie). Noworodek pewną kontrolę nad otoczeniem sprawuje poprzez obserwacje wzrokowe, ssanie, płacz.

Okres noworodka dzieli się na dwie fazy:

1. Fazę porodową – obejmującą pierwsze 15 do 30 minut życia, włączając w to czas porodu i czas bezpośrednio po porodzie. W tym czasie noworodek staje się niezależną jednostką;

2. Fazę neonatalną – obejmującą pozostały czas okresu noworodka, który polega na przystosowaniu się do życia wolnego od ochrony, jaką stanowiło wnętrze macicy.

Długość okresu noworodkowego zależy od indywidualnych cech dziecka. Kończy się on zwykle z chwilą ustania hormonalnych wpływów matki i przystosowania się dziecka do nowego środowiska.

Wspominaliśmy wyżej o odruchach noworodka. Niektóre z nich to:

– **odruch poszukiwania piersi**, polega na odwracaniu główki w kierunku bodźca dotykowego;

– **otwieranie ust**, wywołane jest dotykaniem okolicy ust dziecka;

– **odruch chwytny** polega na chwytaniu rękoma przedmiotu wewnętrzną stroną ręki. Jeśli noworodek poczuje w dłoni jakiś przedmiot, np. palec, to zaciska dłoń i chwyta go. Chwyt jest tak silny, że można noworodka unieść do góry na dwu palcach;

– **odruch Moro** polega na reakcji dziecka na utratę oparcia dla głowy lub na głośny dźwięk, przestraszone dziecko gwałtownie prostuje ręce i nogi, a następnie przyciąga je do piersi;

– **odruch chodzenia,** noworodek podtrzymywany pod ramiona, gdy poczuje dotykiem stóp podłoże, wykonuje zupełnie sprawne ruchy przebierania nogami jakby chodził;

– **odruch pełzania**, noworodek położony na brzuszku z przygiętymi kończynami wykonuje ruchy pełzania;

– **odruch cofania** – ukłucie podeszwy stopy powoduje skurcz nogi.

Tab. 7. Przeciętne wartości cech somatometrycznych żywo urodzonych płodów męskich (M) i żeńskich (Ż) wg Malinowskiego i wsp. 1981

Wiek w tyg.	Liczebność		Masa ciała w g		Długość całkowita w cm		Długość siedz. ciemieniowa w cm		Obwód głowy w cm		Obwód barków w cm		Obwód klatki piersiowej w cm		Obwód brzucha w cm	
	M	Ż	M	Ż	M	Ż	M	Ż	M	Ż	M	Ż	M	Ż	M	Ż
20 (5-mc)	10	6	569,0	558,3	29,1	28,7	19,2	18,0	19,5	18,8	18,8	18,6	16,3	16,0	15,5	15,4
24 (6-mc)	38	18	825,9	731,4	34,5	31,6	22,9	21,1	23,8	22,0	22,2	20,5	20,1	18,4	17,0	16,7
28 (7-mc)	65	48	1250,4	1098,8	38,7	38,4	26,1	25,4	27,1	26,0	25,7	24,7	23,0	22,4	21,3	20,3
32 (8-mc)	53	39	1882,7	1677,7	43,7	42,1	29,2	28,4	30,2	28,8	29,9	29,5	26,6	26,1	24,5	24,2
36 (9-mc)	27	12	2421,0	2485,0	48,4	47,4	32,3	31,7	32,5	31,6	32,0	32,0	28,9	28,9	27,8	26,2
40 (10-mc)	18	14	3197,2	3147,8	51,9	51,1	35,3	34,0	35,4	34,7	35,5	35,7	32,0	31,8	30,7	30,1
41 (11-mc)	19	5	3285,0	3258,0	52,0	52,0	35,8	35,4	35,8	35,1	35,7	36,2	32,6	32,0	31,1	30,6
42 (12-mc)	6	3	3316,7	3323,3	52,7	52,0	35,7	35,7	35,8	35,0	36,3	37,3	32,9	33,3	31,7	31,7

Źródło: Malinowski 2004

Okres noworodkowy jest czasem adaptacji narządowej do pełnego przejęcia czynności i samodzielnego życia dziecka. Zmiany przystosowawcze dotyczą:

- **w przewodzie pokarmowym**: przewód pokarmowy nie jest całkowicie dojrzały. Przejawia się to m.in. większą przepuszczalnością błony jelitowej. Jeśli ta niedojrzałość w okresie późniejszym nie ustąpi, to może dojść do uczuleń pokarmowych i nietolerancji. Trawienie tłuszczów też jest upośledzone. Jama ustna mało pojemna (duży język). Ssanie i połykanie jest czynnością odruchową. Ślina jest skąpo wydzielana (dlatego często rozwijają się pleśniawki). Przewód pokarmowy jest krótki (częste wymioty i wzdęcia) i jałowy;
- **wątroba** stanowi około 4,5% masy ciała (u dorosłych 2,5%), jest funkcjonalnie niedojrzała – stąd często u noworodków zdarza się fizjologiczna żółtaczka, trwa ona krótko, zazwyczaj parę dni, jest wyraźnie zauważalna. Wątroba osiąga dojrzałość w 3 tygodniu życia;
- **trzustka** wykazuje dostateczną dojrzałość;
- **układ moczowy** – nerki u noworodka są niżej położone i stosunkowo większe niż u dorosłych. Stanowią 0,75% masy ciała (dorośli 0,45%). Są mniej sprawne niż u dorosłych. Mocz w ciągu dwóch dni jest ciemny;
- **w układzie krążenia**: krew krążąca u noworodka stanowi 10% masy ciała. Następuje przerwanie krążenia łożyskowego i mniejszy dopływ krwi do naczyń (spadek ciśnienia), tętno wynosi 130-160 uderzeń na minutę;
- **w układzie oddechowym** bezpośrednio po urodzeniu płuca noworodka są zapadnięte, słabo ukrwione, a w świetle pęcherzyków i oskrzeli znajduje się około 50 cm^3 płynu, który zostanie wciśnięty w czasie porodu, a w niedługim czasie wchłania się. Częstość oddechów wynosi 30-60 na minutę.

Jednym z ciekawszych zjawisk tego okresu – jak pisze Jaczewski (2001) – jest „przełom hormonalny". Otóż noworodek w ostatnim okresie ciąży otrzymuje od matki poprzez łożysko znaczną ilość substancji hormonalnych. Matka produkuje hormony, które są jej potrzebne, nie są one może szkodliwe dla dziecka, ale należy wątpić, czy są mu niezbędne. Ten „matczyny prezent" to przede wszystkim hormony płciowe. Dlatego u noworodka można zaobserwować objawy, które normalnie towarzyszą okresowi dojrzewania płciowego. Jest to więc obrzęk narządów płciowych. Genitalia noworodka są niekiedy większe od genitaliów siedmiolatka. U dziewczynek obserwuje się obrzęk warg sromowych.

Na twarzy noworodka pojawiają się rozszerzone, jakby przepełnione gruczoły łojowe skóry. Trochę przypomina to trądzik młodzieńczy. Płody dziewczęce otrzymują „prezent" fizjologiczny zgodny z ich zapotrzebowaniem. Chłopcy są w innej sytuacji. Im żeńskie hormony są niepotrzebne, tak jak i produkujące pokarm sutki. Hormony te muszą być dezaktywowane, zneutralizowane. Dzieje się to głównie w wątrobie.

Jest również takie zjawisko, którego przyczyn nie znamy. To tzw. nadumieralność chłopców, szczególnie w okresie okołoporodowym i wieku noworodkowym. Z wcześniaków o tej samej masie urodzeniowej dziewczynki mają niewspółmiernie większą szansę na przeżycie niż chłopcy. Czy jest to wpływ przełomu hormonalnego i obciążeń, jakie dla chłopca z tego wynikają? Możliwe, że to, co jest kłopotliwe dla chłopca, stanowi ułatwienie zwiększenia szansy dla dziewczynki. Czy taka hipoteza jest słuszna? Nie ma na to dowodów.

Najkrytyczniejszym momentem okresu noworodkowego są pierwsze 4 dni, w którym umiera ich około 30% w stosunku do śmiertelności wszystkich dzieci w fazie neonatalnej. Z uwagi na to, że poród jest pewnego rodzaju próbą wytrzymałości zarówno dla dziecka, jak i matki oraz ze względu na trudności w przystosowaniu się do nowego środowiska, nie wszystkie noworodki są zdolne do przetrzymania tego okresu. Przyczyny tego

stanu rzeczy to m. in. niedojrzałość, wrodzona niezdolność, zła budowa organizmu, uszkodzenie przy porodzie, zapalenie, przeziębienie, biegunki, aneksje (niedotlenienie). Dawne powiedzenie aktualne przez wiele stuleci, że „nigdy człowiek nie jest tak blisko śmierci jak w chwili kiedy się rodzi", straciło na aktualności, dzięki postępowi neonatologii.

Kobieta jest biologicznie silniejsza niż mężczyzna, ta przewaga biologiczna kobiet, zaznaczająca się już w okresie noworodkowym, trwa przez całe życie.

Noworodek jest szczególnie wrażliwy na infekcje. Jeśli matka przeszła dziecięce choroby zakaźne (odrę, świnkę, ospę wieczną itp.), to noworodek przez pierwsze tygodnie życia wykazuje odporność na te zakażenia. Zawdzięcza to ciałom odpornościowym, które otrzymał od matki poprzez łożysko, a także wraz z jej pokarmem po urodzeniu. Z biegiem czasu ilość materiału odpornościowego otrzymanego w życiu płodowym wyczerpuje się, a uzupełnienie go z zewnątrz ustaje w chwili przerwania naturalnego karmienia piersią.

Teraz dziecko staje się bardziej wrażliwe na różnego rodzaju infekcje, np. nieżyt nosa (katar), grypa, zakażenie ropne itp. Należy pamiętać, że zakażenie kropelkowe następuje na znaczną nawet odległość, zatem lepiej noworodka izolować. Każda infekcja jest dla niego groźna i może zakończyć się poważną chorobą, a nawet śmiercią.

Tab. 8. Śmiertelność noworodków w ciągu pierwszych 28 dni na 1000 żywo urodzonych w USA

Rok	Ludność odmiany (rasy		
	Czarnej	Białej	Wszystkie odmiany (czarna, biała, żółta)
1915	67,9	42,3	58,1
1920	52,1	38,7	51,1
1925	48,2	36,0	47,9
1930	45,8	32,5	48,2
1935	41,5	29,5	41,4
1940	39,9	27,2	39,7
1945	32,2	23,3	32,0
1950	27,8	19,4	27,5
1955	27,8	17,7	27,2
1960	27,8	17,2	26,9
1965	26,5	16,1	25,4
1970	22,8	13,8	21,4
1975	18,3	10,4	16,8
1980	14,1	7,5	12,5
1985	12,1	6,1	10,3
1987	11,7	5,5	10,0
1988	-	-	9,9
1989	-	-	9,7
1990	-	-	9,1

Źródło: U.S. Dept. of Health and Human Services raport statyst. z 1990-1991 (za Malinowskim 2004)

Okres niemowlęcy – od ukończenia 4. tygodnia życia do końca pierwszego roku. Czasem okres ten nazywa się także oseskiem. Nazwa osesek powstała na tle sposobu odżywiania typowego dla tego okresu, to jest ssania (to nie jest ścisłe – gdyż w drugiej połowie roku niemowlęta odżywiają się już także normalnie, żując i gryząc pokarm. Okres ten cechuje duża dynamika zmian rozwojowych, dostosowania się czynności fizjologicznych do przemienności dnia i nocy.

Prześledźmy te zmiany.

Stopniowe przystosowywanie się do środowiska pozwala na większą intensywność procesów rozwojowych. Duże tempo rozwoju ma miejsce w pierwszych miesiącach po urodzeniu. Ilustruje to przyrost masy ciała, który w pierwszym miesiącu życia wynosi 500-600 g, a w drugim już 800-900 g. Późniejsze przyrosty nie są tak znamienne. Przeciętnie zdrowe niemowlę podwaja urodzeniową masę ciała w wieku 4-5 miesięcy, potraja zaś około 11-12 miesiąca. Natomiast długość ciała zwiększa się do pierwszego roku życia jedynie o 50%, czyli o około 23-25 cm. Roczny chłopczyk powinien ważyć około 10-10,5 kg, zaś dziewczynka około 9,5-10 kg. Całkowity przyrost masy ciała w pierwszym roku życia wynosi około 7 kg. Często dzieci urodzone z niską masą urodzeniową wykazują większą dynamikę rozwoju od przeciętnej i doganiają dzieci przeciętne. Długość ciała pod koniec pierwszego roku wynosi u chłopców przeciętnie ok. 77 cm, a u dziewcząt ok. 75 cm. W pierwszych dwóch miesiącach życia proporcje ciał nie ulegają zauważalnym zmianom. W wyglądzie nadal dominuje duża głowa z wydatną częścią mózgową i stosunkowo mniejszą twarzową. Wielkość głowy w tym czasie stanowi 1/4 długości ciała, gdy u dorosłego 1/8. Tułów jest duży z uwydatnionym brzuchem, szyja kończyny górne i dolne są krótkie. Podobnie jak w okresie wewnątrzłonowym, rozwój przebiega w kierunku cefalo-kaudalnym – od głowy do osi ciała ku częściom peryferyjnym (kierunek proksymalno-dystalny). Ten kierunek rozwoju u niemowląt utrzymuje się nadal tylko w rozwoju funkcji motorycznych. Natomiast w rozwoju cech somatycznych ulega on stopniowej przemianie. Przykładem tego może być stosunek pomiaru obwodu główki do obwodu klatki piersiowej. U noworodka obwód główki wynosi ok. 35 cm, klatki piersiowej ok. 34 cm, jest więc o ok. 1 cm większy. Natomiast w 2-3 miesiącu u niemowląt obwód klatki piersiowej jest już nieco większy niż obwód głowy (przeciętnie o ok. 0,5 cm), zaś w pierwszym roku życia o ok. 2 cm.

Rozwój uzębienia: około 6. miesiąca zaczyna się proces ząbkowania. W połowie roku wyrzynają się pierwsze zęby, tzw. zęby mleczne, potem już co dwa miesiące pojawiają się kolejne dwa. W 12 miesiącu dziecko powinno mieć już przeciętnie 6 zębów. Na szybkość ząbkowania wpływa wiele czynników natury genetycznej i środowiskowej. Na ogół wcześniej zaczynają ząbkować dziewczynki. Z wyrzynaniem się zębów

u dziecka wiążą się stany gorączkowe, niepokoje, złe samopoczucie. Procesy krzywicze zwalniają wyrzynanie. Naturalne karmienie piersią, jak się wydaje, nieco opóźnia ząbkowanie, jednak zęby są lepiej zmineralizowane i wykazują większą odporność na próchnicę.

Rozwój psychomotoryczny: to zmiana postawy ciała (pionizacja) i sposobu lokomocji oraz manipulacji. Człowiek jako jedyny w świecie istot żywych przyjął spionizowaną postawę ciała, a tym samym wyłączył kończyny górne z funkcji podporowych i lokomocyjnych. Tylko człowiek uwolnił i przystosował dłoń do skomplikowanych czynności chwytnych i manipulacyjnych. Dopiero rozwój dłoni jako doskonałego narzędzia pracy precyzyjnej stworzyło człowieka.

Wzrastając, niemowlę posiada coraz lepsze zdolności kontrolowania poszczególnych części ciała, zwłaszcza głowy i tułowia oraz zwiększa możliwości używania rąk. Postępy poczynione w procesach posturalnych wpływają na kształtowanie się krzywizn kręgosłupa. Zwłaszcza pionizacja ciała kształtuje lordozę lędźwiową, ustawienie miednicy, co stanowi o uwypukleniu się brzucha dziecka.

W pierwszym półroczu życia szybki jest przyrost podskórnej tkanki tłuszczowej. Tkanka ta chroni dziecko przed chłodem i przed komplikacjami związanymi z częstymi upadkami.

Rozwój pourodzeniowy człowieka (źródło: Malinowski 2004)

1 miesiąc – pełza w pozycji na brzuchu. W pozycji tej unosi głowę, na chwilę, lecz nie odwraca jej. Zaciska dłoń po dotknięciu, lecz natychmiast wypuszcza przedmiot włożony w dłoń.
Wodzi oczami za światłem i przedmiotami, czasem przez chwilę wpatruje się. Zdradza zadowolenie w związku z karmieniem i uspokaja się po wzięciu na ręce.

2 miesiąc – podnosi głowę w pozycji leżącej na brzuchu, obraca się na plecy z pozycji na boku. Uśmiecha się do matki, słucha dźwięków, wodzi oczami za przedmiotami.

3 miesiąc – utrzymuje przez chwilę przedmiot włożony w dłoń. Trąca zawieszone zabawki. Bawi się rękoma, dobrze trzyma głowę. Lubi leżeć na brzuchu, wierzga nogami. Wodzi oczami za osobami i rozpoznaje je, zwłaszcza matkę. Zaczyna gaworzyć.

4 miesiąc – chwyta i trzyma drobne przedmioty obiema rękoma i niesie je do ust. Potrząsa zabawkę. W pozycji na brzuchu dźwiga głowę i klatkę piersiową i utrzymuje je. Zwraca głowę w stronę butelki lub dźwięku. Gaworzy. Łatwo odwzajemnia uśmiech innych osób. Śledzi wzrokiem zmiany w otoczeniu. Rozpoznaje butelkę.

5 miesiąc – trzyma głowę prosto bez wysiłku. Obraca się na boki i na brzuch. Chwyta całą dłonią. Może długo siedzieć z podparciem. Sięga po zabawki i maca je. Figluje w zabawie. Wydaje okrzyki radości. Odróżnia osoby obce.

6 miesiąc – zdejmuje papier z twarzy. Przewraca się swobodnie z pleców na brzuch i odwrotnie. Podtrzymywane pod pachy opiera się swobodnie na nogach. Reaguje śpiewnym gaworzeniem na śpiew lub muzykę. Manipuluje przedmiotami, przekłada je z ręki do ręki.

7 miesiąc – siedzi. Siada podciągane za ręce lub gdy się czegoś uchwyci. Podtrzymywane pod pachy podskakuje. Rozpoznaje matkę w innym ubiorze, postukuje zabawką o stół. Lubi dźwięki. Śmieje się do siebie w lustrze. Upuszcza i podnosi przedmioty.

8 miesiąc – pełza energicznie w pozycji na brzuchu. Zaczyna odróżniać siebie od otoczenia. Powtarza bezwiednie te same sylaby (np. ma-ma-ma). Pierwsze oznaki odróżniania głębi i odległości. Przygląda się sobie w lustrze.

9 miesiąc – stoi przy poręczy, raczkuje. Pomaga trzymać butelkę podczas picia. Podtrzymywane próbuje chodzić. Bawi się w chowanego („a kuku"). Szuka odebrany mu przedmiot. Wyrzuca przedmioty z łóżeczka i obserwuje jak spadają. Wyciąga rękę, by je podnieść.

10 miesiąc – stoi. Stąpa bokiem, trzymając się poręczy lub mebli. Pije z kubka. Uderza zabawkami o siebie w celu wywołania hałasu. Wyraźnie lubi matkę. Podaje zabawkę. Zdradza lęk wobec obcych ludzi.

11 miesiąc – staje samodzielnie. Prowadzone za rękę chodzi do przodu. Obraca się w pozycji siedzącej. Podnosi zabawki. Rozumie zakazy. Mówi 1-2 wyrazy. Wyjmuje mniejsze przedmioty z większych.

12 miesiąc – zaczyna chodzić samodzielnie. Pierwsze oznaki regularnego oddawania moczu i kału. Mówi 2-3 wyrazy. Układa wieżę z 2-3 klocków, objawia uczucie lęku, zazdrości.

Postępy poczynione w procesach posturalnych wpływają na kształtowanie się krzywizn kręgosłupa (wygięcia do przodu lordozy – szyjna i lędźwiowa oraz do tyłu kifozy – piersiowa i krzyżowa). Zwłaszcza pionizacja ciała, stawanie kształtuje lordozę lędźwiową, ustawienie miednicy, co stanowi o uwypuklaniu się brzucha dziecka. Dzieje się to też dlatego, że słabe powłoki brzuszne oraz mięśnie obciąża szybko powiększająca się masa narządów jamy brzusznej (żołądek, wątroba, jelita). W pierwszym półroczu życia szybki jest przyrost podskórnej tkanki tłuszczowej, która regularnie pokrywa całą twarz i resztę ciała. Tkanka ta skutecznie chroni dziecko przed chłodem. Matki często martwią się tym, że dziecko ma zimne nóżki, rączki. Jest to jednak prawidłowość związana ze słabym rozwojem naczyń włosowatych w dystalnych częściach ciała. Jednak podskórna tkanka tłuszczowa zabezpiecza dziecko przed utratą ciepła i do 2 roku życia przed komplikacjami związanymi z częstymi upadkami.

Procesy rozwojowe w sferze somatycznej, motorycznej i psychicznej są ze sobą ściśle powiązane. Między 3-4 miesiącem niemowlę umie śledzić ruch przedmiotów, a półroczne dość dobrze ocenia stosunki przestrzenne i różnicuje dźwięki. Rozpoznaje więc głos matki i innych osób. Pod koniec pierwszego roku życia, a więc już po okresie niemowlęcym, pojawia się u dziecka najbardziej dla człowieka typowa funkcja – mowa. Zaraz po urodzeniu następuje proces kształtowania się więzi emocjonalnych między dzieckiem a matką. Już pierwsze godziny po urodzeniu powinny obfitować w kontakty fizyczne matki z dzieckiem. Częsty kontakt w okresie niemowlęcym jest poważnym elementem kształtowania osobowości dziecka. Brak lub sporadyczność kontaktów powodują zaburzenia psychoemocjonalne, chorobę sierocą, nerwice. Wychowywane dzieci bez tych więzi często w późniejszym rozwoju wykazują różnorodne zaburzenia ról społecznych i dewiacje, kształtują egocentryzm, agresję. Opiekunki do dzieci, a zwłaszcza żłobki, nie są w stanie zapewnić tej uczuciowości, jaką może zaoferować normalna rodzina.

W wieku niemowlęcym znaczna jest wrażliwość dziecka na wpływy środowiskowe (żywienie i czynniki chorobotwórcze). Ochroną dla dziecka jest w tym czasie naturalne karmienie piersią. Mleko matki jest najwłaściwszym pokarmem dla dziecka, posiada najbardziej odpowiedni do potrzeb rozwojowych skład chemiczny pokarmu, właściwą sterylność, temperaturę, stosowne ciała odpornościowe. Stąd naturalna, ewolucyjnie wypracowana długość okresu karmienia wynosi 2-3 lata. Rozwój cywilizacji powodował stałe doskonalenie substytutów mleka, co skracało okres karmienia w czasach historycznych, szczególnie w XX w. Mleko krowie, kozie, produkty mączne, specjalne odżywki, a także krótkie urlopy macierzyńskie, chęć pracy zawodowej to główne czynniki procesu skracania naturalnego karmienia dzieci. W Polsce długość czasu karmienia wynosi przeciętnie ok. 2-3 miesięcy, u Angielek w 1950 r. 4,2 miesiąca, gdy u współczesnych plemion zbieracko-łowieckich i ludów ubogich czas naturalnego karmienia dochodzi do 2-3 lat.

Niemowlęta cechuje wysoki poziom przemiany materii. Na każdy kilogram masy ciała potrzebuje ono 3 razy więcej pokarmu niż człowiek dorosły.

Rozwój emocjonalny: dziecko w pierwszych miesiącach uczy się rozpoznawać matkę, uczy się jej zapachu, głosu, dotyku. Uczy się ją rozumieć, cieszyć się jej radością i martwić się jej smutkami. Matka jest pierwszą rozpoznawalną osobą, do której dziecko się przywiązuje (nie zawsze jest to matka biologiczna). Chodzi o tę osobę, która karmi, pielęgnuje, usuwa to, co doskwiera i zapewnia komfort psychiczny (Jaczewski 2001). Matka daje poczucie bezpieczeństwa. Dziecko, kiedy się do niej przytula, czuje się spokojne, bezpieczne i jest mu po prostu dobrze. Powoli pojawiają się też inne osoby wokół niego – ojciec, rodzeństwo. Będą odgrywały coraz większą rolę, ale zawsze jako uzupełnienie, jako drugi plan. Chociaż taki kontakt z innymi ludźmi daje wzorzec do naśladowania, możliwość uczenia się, poznawania ludzkich możliwości.

Okres poniemowlęcy (2-3 rok życia)

Tempo rozwoju somatycznego jest teraz znacznie wolniejsze. Często mówi się, że jest to okres dzieciństwa naturalnego. Czynniki, które w tym czasie kontrolują proces wzrastania, są zbliżone do tych, które pełniły tę funkcję w rozwoju prenatalnym.

Od drugiego roku życia tempo rozwoju jest wyraźnie zwolnione, bowiem gdy wysokość ciała zwiększyła się w pierwszym roku o 25 cm, to w drugim już tylko o 10-12 cm, a w trzecim o 7-8 cm. Masa ciała przyrasta w drugim roku życia o około 2,5 kg, a w trzecim 2 kg – obserwujemy mniejsze zapotrzebowanie na pokarmy (narzeka się na „gorszy apetyt"). W efekcie zmieniają się proporcje wagowo-wzrostowe: widoczne jest szczuplenie ciała, ale za to jest ono sprawniejsze. Przez skórę i cienką warstwę tkanki tłuszczowej zaczynają być widoczne zarysy muskulatury.

Stopy są małe, stąd trudne jest zachowanie równowagi, dziecko często się potyka i upada. Dziecko doskonali swoją motorykę i mowę, przez co staje się bardziej niezależne i samodzielne. Poznaje otoczenie, bardzo dużo się uczy. W tym czasie wyraźnie doskonalą się czynności ruchowe. Dziecko uczy się chodzić, wspinać, biegać, skakać, a także rzucać i chwytać. Trudności występują z chwytaniem, ponieważ dziecko nie jest jeszcze w stanie przewidywać lotu np. piłki. Spośród cech motorycznych słabo rozwinięta jest siła, szybkość i wytrzymałość. Pozwólmy dziecku się bawić. To jego prawo, a także jego szkoła. Cechą charakterystyczną tego okresu jest ogromne zapotrzebowanie na ruch. Nazywamy to głodem ruchu i wrażeń.

Układ nerwowy jest nadal niedojrzały, co sprzyja szybkiemu męczeniu się. Dzieci źle znoszą monotonne zajęcia, z trudem skupiają się nad jedną czynnością przez dłuższy czas. Jednak wielka ruchliwość wiąże się z szybkim męczeniem obciążonych pracą grup mięśniowych. Niekontrolowany ruch może doprowadzić do zmęczenia, stąd trzeba zadbać, aby dziecko dużo spało (od 12-14 godzin snu na dobę). Rozwój motoryczny jest nieco szybszy u dziewcząt. Podstawowe czynności lokomocyjne kształtują się dzięki postępującej integracji neuromotorycznej. Dziecko uczy się opanowywać i kontrolować oddawanie moczu i kału. Jednakże nadal dość znaczna jest zmienność nastrojów, która cechowała niemowlęta, stąd rzadsze, ale jednak są, przypadki zmienności nastrojów, od śmiechu do płaczu i odwrotnie.

Mimo że stopniowo zwiększa się odporność dziecka na zakażenia, choroby, zwłaszcza przeziębienia są częstsze. Krótkie drogi oddechowe sprzyjają szybkiemu zainfekowaniu całego układu oddechowego,

stąd ważne jest szybkie podejmowanie leczenia. Jednak dzięki szczepieniom ochronnym opanowano wiele chorób charakterystycznych dla tego okresu.

Odsuwanie dziecka spod wpływu, opieki i kontroli matki (żłobek) wpływa ujemnie na różne strony zjawisk rozwojowych – fizyczną, psychiczną, społeczną. Dzieci w żłobkach rozwijają się wolniej, później chodzą, mają mniejszy zasób słów itp. Żłobek to złe środowisko dla dziecka. W normalnej rodzinie przypada kilka osób dorosłych na jedno dziecko, w żłobku zawsze będzie to kilkoro dzieci na jedną osobę dorosłą. Trzeba zrobić wszystko, aby nie oddawać swoich dzieci do żłobka. Dotyczy to głównie dzieci wątłych, wykazujących zaburzenia rozwojowe.

Okres przedszkolny (od 3 do 6 roku życia)

Podczas gdy w wieku poniemowlęcym świat dziecka zamykał się wokół matki, to po 3 roku życia zaczynają wyraźnie kształtować się więzy rówieśnicze. Fakt ten sprzyja wychowaniu przedszkolnemu.

Wiek przedszkolny cechuje dalsza stopniowa zmiana sylwetki dziecka. Głowa powiększa się nieznacznie, wzrastają natomiast tułów i kończyny, które wydłużają się wyraźnie. Kości i mięśnie rosną szybko, wzrasta także siła mięśni, jednak nadal słabe są więzadła, co bywa przyczyną występowania urazów i wad postawy, zwłaszcza skrzywień kręgosłupa.

Następuje dalszy rozwój i usprawnienie narządów wewnętrznych: serca, płuc, układu pokarmowego, których czynności są zbliżone do funkcji organizmu dojrzałego. Normalizują się tętno i ciśnienie krwi, zmniejsza się ilość oddechu. Poziom hemoglobiny, liczba erytrocytów i leukocytów zbliżają się do normy człowieka dorosłego. Wzmożona praca układu limfatycznego objawia się powiększeniem migdałów podniebiennych, węzłów chłonnych, a także często przyrostem tzw. trzeciego migdałka, co w efekcie utrudnia dziecku oddychanie przez nos. Pod koniec okresu przedszkolnego rozpoczyna się zmiana uzębienia mlecznego na stałe.

Charakterystyczna dla tego okresu jest stabilizacja procesów rozwojowych: roczny przyrost wysokości ciała utrzymuje się na poziomie ok. 6-8 cm, masy ciała zaś ok. 2,5 kg. Największe przyrosty tych cech obserwujemy w wieku 5-6 lat i ten czas nazywamy często okresem *przedszkolnego skoku rozwojowego*. Między 3 a 7 rokiem życia przyrost wysokości ciała wynosi ok. 26-27 cm, a masy ciała ok. 10 kg. Zauważalne różnice wysokości ciała są być może związane z rozpoczęciem wytwarzania własnego hormonu wzrostu. Obserwujemy natężenie różnic dymorficznych, np. z wiekiem gromadzenie się tkanki tłuszczowej u dziewcząt, wzrost szerokości barków u chłopców, a u dziewcząt szerokości bioder. Między 4 a 6 rokiem życia kształtuje się stopniowo wysklepienie stopy, dlatego ważne są ćwiczenia stóp i noszenie odpowiedniego obuwia. W okresie tym następuje znaczne nasilenie procesów mineralizacji kości szkieletu.

Na skutek szybkiego rozwoju układu ruchowego i opanowania umiejętności biegania, skakania, wspinania itp. dziecko przedszkolne charakteryzuje jeszcze intensywniejszy niż w poprzednim okresie „głód ruchu". Dziecko 3-4-letnie umie już skakać na dwóch nogach, wchodzić na schody i schodzić z nich, początkowo dostawiając jedną nogę do drugiej, a potem stawiając nogi na przemian. Potrafi rozpiąć i zapiąć ubranie, włożyć buty, zdjąć spodnie, umyć i wytrzeć ręce itp. Dziecko 4-5-letnie potrafi łączyć wiele czynności w jeden akt ruchowy, np. łączy bieg z rzutem, bieg ze skokiem, bieg z kopnięciem piłki. Szybko uczy się pływać, jeździć na nartach, wrotkach. Okres życia około 5. roku nazywamy „złotym okresem motoryczności". „Ruch" jest fizjologiczną potrzebą dziecka przedszkolnego. Z punktu widzenia zdrowia i higieny najbardziej wskazany jest swobodny, dowolny ruch, przerywany chwilami wypoczynku. Różnorodne zabawy ruchowe – indywidualne lub zbiorowe – prowadzone na świeżym powietrzu są najlepszymi bodźcami rozwojowymi, są ważnymi czynnikami zdrowotnymi i wychowawczymi.

Bardzo ważne w tym okresie rozwojowym jest hartowanie dziecka. Najważniejsze są powietrze i woda, dlatego dziecko powinno przebywać przez kilka godzin dziennie – latem i zimą – na świeżym powietrzu.

Dziecko umie wykonywać proste, ale już dość precyzyjne czynności manualne, które są przygotowaniem do nauki pisania, rysowania, lepienia. Widoczny jest dalszy postęp w preferencji czynnościowej określonej ręki, nogi, oka, a więc postęp w zakresie lateralizacji. Małe dziecko jest zazwyczaj oburęczne, choć już wykształca zwykle większą sprawność ręki prawej, predysponowanej u przeważającej większości osób do wykonywania codziennych czynności. Ręka lewa spełnia zazwyczaj funkcje pomocnicze. Jeżeli jednak leworęczność już się utrwaliła, nie należy dążyć do jej zmiany, gdyż wtedy mogą powstać reakcje nerwicowe, jak jąkanie, obgryzanie paznokci, ssanie palca, moczenie nocne, a także lęki, nadpobudliwość psychoruchowa, trudności w nauce.

Bardzo dynamiczny jest również rozwój funkcji psychicznych, takich jak: mowa, wyobraźnia, pamięć, spostrzeganie, myślenie.

Doskonalenie mowy polega na usprawnieniu artykulacji, 5-6-letnie wymawia już wszystkie zgłoski prawidłowo. Wzbogaca słownictwo, zdania są rozbudowane. Stopniowo myślenie staje się bardziej logiczne, rodzą się przystosowania społeczne i więzi rówieśnicze. W tym okresie rozwojowym kształtują się pamięć i uwaga dowolna, zaczyna się rozwój uczuć wyższych, rozwój przystosowania społecznego.

W rozwoju psychicznym dziecka bardzo ważną rolę przypisuje się *zabawie*. Różnorodne rodzaje zabaw,

odpowiednio dobrane do wieku, płci i możliwości psychofizycznych doskonalą sprawność ruchową i manualną, wyrabiają koordynację wzrokowo-ruchową, uczą spostrzegania, obserwowania, kojarzenia pojęć, logicznego myślenia, a przede wszystkim w kontaktach rówieśniczych wyrabiają uspołecznienie i kształtują życie uczuciowe. Poprzez zabawy grupowe dziecko uczy się współdziałania z grupą, tolerancji, liczenia się z potrzebami innych osób, przystosowania się do otoczenia. Dotychczasowy świat dziecka, ograniczający się do rodziny rozszerza się i wzbogaca o doświadczenia zdobyte w kontaktach w grupie rówieśniczej. Dziecko przedszkolne często szuka aprobaty i uznania dorosłych, jest jednak bardziej niż w poprzednim okresie samodzielne.

Ważną sprawą jest zapobieganie chorobom zakaźnym. Profilaktyka chorób zakaźnych polega na unikaniu źródeł zakażenia, przestrzeganiu terminów szczepień ochronnych, niebagatelizowaniu nawet błahych objawów chorobowych (katar, ból głowy, brak łaknienia) oraz systematycznym poddawaniu dziecka okresowej kontroli lekarskiej. Duże znaczenie w utrzymaniu zdrowia mają regularne kontakty ze stomatologiem oraz wyrabianie i utrwalanie nawyków higieniczno-kulturalnych (Jaczewski 2001). Z uwagi na ograniczenia formalne i czasowe omówiono jedynie okres szczególnie nas interesujący, to jest okres szkolny.

Okres szkolny (to czas między 7 a 14 rokiem życia)

Szerokie granice tego okresu powodują, że różnice rozwojowe u dzieci krańcowych roczników są bardzo znaczne. Cechą charakterystyczną tego okresu jest wymiana uzębienia mlecznego na stałe (z wyjątkiem zębów ósmych). W drugiej połowie ma miejsce nasilanie się różnic dymorficznych między chłopcami a dziewczętami. Z tego też powodu okres ten można podzielić na podokres wczesnoszkolny (7-10 lat) i podokres późnoszkolny (11-14 lat).

Podokres wczesnoszkolny (7-10 lat)

Rozwój somatyczny w tym czasie jest dość jednostajny, stabilny i harmonijny, cechuje go najwolniejsze tempo przyrostów wysokości i masy ciała, wynoszące rocznie około 4-5,5 cm i 2,5-3,5 kg. Indywidualne zróżnicowanie rozwoju jest efektem różnic genetycznych oraz warunków środowiskowych. Z tych względów wiek metrykalny często nie jest wystarczającym kryterium oceny dojrzałości szkolnej (tak ważnej dla rodziców i nauczycieli). Zdaniem Krawczyńskiego w pojęciu dojrzałości szkolnej mieszczą się: 1) dojrzałość intelektualna – proporcjonalny do wieku metrykalnego poziom rozwoju umysłowego; 2) dojrzałość społeczna – możliwość funkcjonowania w grupie rówieśniczej; 3) dojrzałość fizyczna – dobry stan zdrowia, odpowiedni rozwój i sprawność fizyczna; 4) dojrzałość immunologiczna – dostateczna odporność dziecka na działanie drobnoustrojów chorobotwórczych (1995).

Czas między 7 a 10 rokiem życia to okres przygotowania się organizmu do intensywnych przemian, jakie będą zachodziły w okresie dojrzewania. Początkowo dość intensywne w stosunku do reszty ciała wzrastanie (wydłużanie się, co nazywamy wczesnoszkolnym skokiem wysokości ciała), zwłaszcza kończyn dolnych i stóp, spłaszczenie się klatki piersiowej stwarza wrażenie wyszczuplenia sylwetki. Na przełomie pierwszego i drugiego okresu wieku szkolnego dziewczęta bardzo szybko zaczynają górować nad chłopcami wzrostem i masą ciała, zmieniają się sylwetki, rysy twarzy, sposób poruszania się i zachowania, co stwarza wrażenie, że są one starsze od rówieśników – chłopców.

Znamienną cechą wieku szkolnego jest intensywny rozwój psychoruchowy. Praca układu ruchowego zależy ściśle od funkcji układu nerwowego, który reguluje i koordynuje czynności wszystkich narządów, w tym narządu ruchu.

Jest to okres szybkiego uczenia się nowych czynności ruchowych. Obserwuje się znaczny przyrost roczny szybkości i wytrzymałości, natomiast stale jeszcze słaby przyrost siły.

Wraz z podjęciem obowiązków szkolnych znacznie zmienia się tryb życia dziecka. Pierwsze lata pobytu dziecka w szkole przyczyniają się do rozwoju jego motoryki. Następuje wyraźny wzrost ogólnej sprawności i umiejętności posługiwania się, narzędziami, kształtuje się umiejętność pisania, doskonali rysunek, pojawiają się formy współzawodnictwa ruchowego. Wiele dzieci w tym okresie wchodzi także w cykl pozaszkolnych zajęć sportowych. Szkoła wprowadza dziecko w świat współzawodnictwa i stałej konkurencji.

Wczesny wiek szkolny to okres doskonalenia zdolności uczenia się nowych czynności ruchowych. Dlatego też podejmuje się wówczas masową naukę pływania, jazdy na łyżwach i na nartach, a także naukę technicznych elementów lekkiej atletyki, gimnastyki i wieku gier sportowych. Obowiązek szkolny ogranicza dużą ruchliwość dziecka w tym czasie. Mówi się dziś o pewnym „minimum ruchliwości", które powinniśmy zapewnić swoim wychowankom. Wiek wczesnoszkolny nazywany bywa „okresem głodu ruchowego". Dlatego też wszelki czas wolny należy wykorzystać na zajęcia sportowe, a nauczyciel wychowania fizycznego powinien być ich animatorem i kreatorem, a także wzorem do naśladowania.

Wraz z wiekiem dziecko zdobywa umiejętności koncentracji uwagi, a także siedzenia przez dłuższy czas w przymusowej, stabilnej pozycji. Dziecko szybko zdobywa wiadomości o otaczającym je świecie, które systematyzuje i wykorzystuje. Uzupełnia i wzbogaca zasób słów, umie się nimi swobodnie i prawidłowo posługiwać. Rozwija się pamięć mechaniczna, a następnie logiczna. Rozwija się proces analizy i syntezy my-

słowej. Wyraźnie poszerza się zakres pojęć, następuje związanie ich w związki przyczynowe. Wyobraźnia jest nadal bardzo żywa, coraz bardziej kontrolowana. Należy zwrócić szczególną uwagę na występujące współzawodnictwo, wpajając, że tylko uczciwa rywalizacja da rzeczywiste zadowolenie z odniesionego zwycięstwa, a każde oszustwo będzie niemiłym wspomnieniem.

W okresie tym obserwujemy dużo działań na własną rękę, zdobywania wielu doświadczeń. Jest to okres klejenia, lepienia, puszczania latawców, łódek z papieru na wodzie, wchodzenia na drzewa i dachy, aby bliżej zapoznać się z otaczającym światem. W okresie tym powstają „dozgonne przyjaźnie", jest to okres pisania na „wieczną pamiątkę" wierszyków w albumach.

Podokres późnoszkolny – pokwitania (11-14 lat)

Jest to czas rozwoju osobniczego, w którym następuje dojrzewania biologiczne chłopców i dziewcząt. Chłopcy wchodzą w okres skoku pokwitaniowego, a dziewczęta skok pokwitaniowy kończą. Proces dojrzewania – wkracza w dorosłość (*pubertas*), to czas przekształcania się chłopca w mężczyznę, a dziewczynki w kobietę.

Proces dojrzewania zależy od indywidualnie zmiennej determinacji genetycznej (płeć, konstytucja, rasa) oraz modyfikatorów środowiskowych (m.in. klimat, żywienie, higiena pracy).

Występowanie kolejnych faz okresu dojrzewania pozostaje pod wpływem czynników neurohormonalnych. Kolejność pojawiania się faz dojrzewania jest stała, jednak nie jest możliwe ustalenie ścisłych ram czasowych dla poszczególnych osobników. Szczególną rolę w tym procesie odgrywają gonady – gruczoły płciowe, nadnercza i tarczycy. Zewnętrze przejawy dojrzewania – pierwsza miesiączka (menstruacja) dziewcząt i u chłopców wytrysk nasienia – polucja w postaci zmazy nocnej, pojawiają się w tym czasie, w którym organizm dziecka osiąga określony poziom rozwoju fizycznego, wyznaczony wymiarami ciała, zwłaszcza jego masą. Dla dziewcząt jest to masa ciała osiągająca wartość około 50 kg. Cały czas dojrzewanie trwa, przeciętnie około 5-7 lat, lecz dzieci wcześniej dojrzewające szybciej przechodzą ten okres, natomiast późno dojrzewające – wolniej. Stan ten może przeciągać się na wiek młodzieńczy.

Okres dojrzewania bywa dzielony na 3 fazy:

1) przygotowawczą – *prepubertalną*, czyli przedpokwitaniową, trwająca 2-3, lata od około 8-9 do 10-12 roku życia;

2) właściwego dojrzewania – *pubertalną*, czyli pokwitaniową, trwającą na ogół 4 lata, od 11-12 do 15-16 roku życia;

3) pełnej dojrzałości – *postpubertalną*, czyli popokwitaniową, trwająca u dziewcząt do około 16-18 roku życia, u chłopców do 18-21 roku życia.

Za prawidłowy wiek dojrzewania dziewcząt można przyjąć okres zawarty między 9-16 rokiem życia, u chłopców między 10-18 rokiem życia.

Ogólna charakterystyka okresu późnoszkolnego sprowadza się do następujących elementów: obwód i proporcje głowy są bardzo zbliżone do ostatecznych, zacierają się różnice morfologiczne i fizjologiczne układów i narządów względem ludzi dorosłych. Postępuje proces zrastania się nasad kości długich z trzonami – chrząstek nasadowych, który przypada obecnie u dziewcząt na wiek około 16 lat, a u chłopców około 18 lat. Chłopców charakteryzuje rozrost pasa barkowego i muskulatury, a dziewcząt – rozrost obręczy biodrowej i tkanki tłuszczowej.

W tym czasie u większości dzieci można obserwować okołopokwitaniowy skok rozwojowy, który zaznacza się gwałtownymi przyrostami wysokości ciała (przeciętnie 6-9 cm, a niekiedy 20 cm rocznie). Przyrosty masy ciała wynoszą rocznie około 5-6 kg, a nawet 15 kg. To przyspieszenie wzrastania odnosi się zwłaszcza do kończyn dolnych. Widoczna jest zwłaszcza u chłopców „kanciastość" sylwetki, w której dominuja długie kończyny, ręce i stopy, przy małych wymiarach tułowia, wąskich barkach i biodrach. Efektem tych przemian rozwojowych jest niezgrabność ruchowa i zakłócenia rozwoju motoryczności. Utracona jest płynność ruchów, stają się one niezręczne, wykonywane są sztywno.

U dziewcząt w tym czasie typowe staje się unikanie ćwiczeń ruchowych i zajęć z wychowania fizycznego. Dziecko może sprawiać wiele kłopotów wychowawczych zarówno nauczycielom, jak i rodzicom, mogą pojawiać się kłopoty w nauce, występuje często zmiana nastrojów.

Obserwujemy większą wrażliwość organizmu na wpływy czynników zewnętrznych. Niestety, w tym samym czasie nie osiąga on pełni dojrzałości psychicznej, a zwłaszcza społecznej. Kształtowanie osobowości psychicznej, sfery emocjonalnej, uczuciowej, opanowanie sfery seksualnej jest dla jednostki zadaniem bardzo trudnym, a wyzwaniem dla pedagogów. W grupie rówieśniczej pojawiają się dążenia do wyróżniania się czymś szczególnym. Istnieje potrzeba podkreślenia własnej autonomii w różnych sferach życia. Dalszy rozwój psychiczny, intelektualny, społeczny winien prowadzić do ustalenia hierarchii wartości i określenia celu życia. Ten okres rozwoju jest szczególnie trudny dla wychowawców, a zwłaszcza rodziców.

Dojrzewanie dziewcząt

Proces ten rozpoczyna się u dziewcząt około 2 lat (18 miesięcy) wcześniej niż u chłopców. Pierwsze miesiączkowanie – jako uchwytny obraz dojrzewania – może pojawiać się już w 10, jak i w 15 czy nawet 16 roku życia. Badania wykazały, że istnieje wiele czynników

wpływających na przyspieszenie lub opóźnienie dojrzewania. Wymienia się tu przede wszystkim czynnik rodzinny. W pewnych rodzinach z pokolenia na pokolenie dziewczęta dojrzewają wcześniej niż przeciętnie, w innych znacznie później. Mówi się o czynnikach genetycznych, wpływie klimatu (najwcześniej dojrzewa młodzież ze strefy klimatu umiarkowanego, Eskimosi znacznie później). Warunki bytowe, szeroko pojęty poziom życia, wydają się mieć bezsprzeczny wpływ na dojrzewanie.

Fazę przedpokwitaniową cechuje szybkie zrastanie kości długich. W 11 roku wzrastają wymiary miednicy, zaokrąglają się ramiona i biodra. Gruczoł piersiowy powiększa się do stadium pączka, otoczka brodawki piersiowej uzyskuje ciemnoróżowe zabarwienie. Działanie żeńskich hormonów płciowych – estrogenów – przejawia się m.in. w postaci tzw. fizjologicznych upławów, tj. białej wydzieliny o kwaśnym odczynie i zapachu, pozostawiając na bieliźnie ślady jakby krochmalu. Upławy stanowią oznakę początków kolejnej fazy mianowicie, pokwitania.

W okresie 11-12 lat przyrosty roczne wysokości ciała u dziewcząt osiągają wartości najwyższe. Przyrost masy ciała u dziewcząt będzie głównie sprawą przyrostu podskórnej tkanki tłuszczowej. Odkłada się ona przede wszystkim na biodrach, udach i karku. Dziewczyna pełnieje, sylwetka staje się zbliżona do sylwetki typowej kobiety – dość szerokie biodra przy stosunkowo wąskich barkach. Dziewczęta często nie akceptują swego rozwoju. Obecnie jest moda na szczupłość, na odchudzanie się. Dziewczęta zaczynają „się odchudzać" i stosują dietę często niewłaściwą, a niekiedy wręcz drastyczną. Niestety ograniczają swe zabiegi tylko do diety, a gdyby chciały jednocześnie uprawiać sport?

W odróżnieniu do chłopców, u dziewcząt z zapałem do ćwiczeń fizycznych jest zupełnie inaczej. Jak już wspomniano, w okresie dojrzewania narasta u dziewcząt tkanka tłuszczowa i maleje chęć do uprawiania ćwiczeń ruchowych. W większości przypadków odchodzą od wychowania fizycznego już na zawsze. Uczęszczając do szkoły podlegają „terrorowi" i z niechęcią, i z wielkimi oporami, kosztem najmniejszego wysiłku udają, że ćwiczą.

Jakie motywy mogłyby nakłonić dziewczęta, by w okresie dojrzewania ćwiczyły? Należałoby wykorzystać fakt, że dziewczęta zaczynają przywiązywać wagę do swego wyglądu i bardzo im teraz zależy, aby wyglądać atrakcyjnie. W podświadomości bowiem tkwi mniemanie, że tylko atrakcyjna dziewczyna ma szansę zdobyć atrakcyjnego, sprawnego i silnego chłopaka, przyszłego męża i ojca. Zatem musimy jako pedagodzy zaproponować im inny rodzaj zajęć wychowania fizycznego z elementami tańca, ćwiczeń rozwijających piękną sylwetkę, nawyku zgrabnego chodzenia, zwracając szczególną uwagę na estetykę, płynność ruchu i harmonię.

Faza pokwitania nie jest ostro odgrodzona od poprzedniej przedpokwitaniowej, jej przejawem jest pojawienie się pierwszej menstruacji tzw. menarchy. Według badań polskich autorów (Waliszko i wsp. 1980) menarcha pojawia się u dziewcząt z dużych miast w wieku 12,48 lat, z małych miast w wieku 13,85 lat, a ze wsi 13,32 lat. Wolański (1982) podaje, że najwcześniej menstruują dziewczęta z Warszawy (12,60 lat), najpóźniej ze wsi suwalskich (14,80 lat). Średnia dla naszego kraju waha się w różnych badaniach w granicach 12,5-13 roku życia (Jaczewski 2001). Dziewczęta ze wsi miesiączkują nieco później niż ich rówieśniczki w mieście. Z badań Tatarczuka (2003) wynika, iż wiek rozpoczęcia menstruacji jest dość zróżnicowany.

W odniesieniu do liczby dzieci w rodzinie zarejestrowano, że najszybciej dojrzewały jedynaczki (M = 12,35 lat), a w dalszej kolejności dziewczęta wywodzące się z rodzin z dwojgiem, trojgiem i czworgiem dzieci (tab. 9).

Z badań tego autora odnotowujemy, że wśród dziewcząt z województwa lubuskiego najwcześniej dojrzewały dziewczęta z miast (M = 12,54 lat) i później ich koleżanki ze środowiska wiejskiego (M = 12,79 lat).

Rozważając wiek pojawienia się pierwszej menarche w kontekście kolejności urodzenia dziewcząt w rodzinach, obserwujemy wcześniejsze dojrzewanie dziewcząt urodzonych z trzeciej i drugiej ciąży (M=12,51 lat i 12,61 lat), nieco późniejsze pierworodnych i najpóźniejsze z dalszych niż trzecia ciąża (tab. 10).

Z innych badań autora (Tatarczuk 2003a) odnotowano, iż córki ojców z wykształceniem podstawowym rozpoczynały miesiączkowanie najpóźniej (13,96 lat), a córki ojców z wykształceniem wyższym najwcześniej (13,12 lat), zaś córki matek z wykształceniem podstawowym podobnie rozpoczynały miesiączkowanie najpóźniej (13,66 lat), a córki matek z wykształceniem zawodowym najwcześniej (13,17 lat) – tab. 11.

W naszej kulturze pojawienie się krwawienia budzi pewien niepokój, a przecież jest to objaw zdrowego rozwoju i osiągnięcia jakiegoś pułapu dorosłości. Początkowo cykle menstruacyjne i owulacyjne nie wykazują zgodności ani regularności. Po pierwszym krwawieniu może nastąpić przerwa kilkumiesięczna nawet. Początkowo miesiączki najczęściej są bezowulacyjne, gdyż nie funkcjonuje jeszcze mechanizm uwalniania komórek jajowych, stąd brak jest możliwości zapłodnienia. Ten okres nieregularności to tzw. niepłodność okresu dojrzewania, trwa on zazwyczaj 2-3 lata, stąd ciąże młodych dziewcząt należą do rzadkości. Niekiedy miesiączkowanie wiąże się z dolegliwościami – nadmierną utratą krwi, bolesnością, złym samopoczuciem, trudnością skupienia się itp. Każda dziewczyna w okresie dojrzewania powinna być raz zbadana przez ginekologa, by skontrolować narządy płciowe, ich rozwój i funkcję. Dla dziewczyny nieprzygotowanej do dojrzewania, która o miesiączkowaniu nic nie wie, takie zjawisko

Tab. 9. Liczba dzieci w rodzinie a wiek menarche

Wyszczególnienie	Liczba dzieci w rodzinie				Poziom istotności różnic „u"					
	Jedno (1)	Dwoje (2)	Troje (3)	Czworo i więcej (4)	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Średni wiek menarche	12,35	12,62	12,63	12,81	3,30**	3,14**	4,60**	0,13	1,49	1,92
Odchylenie standardowe	0,72	0,79	0,87	0,81						
N	114	292	225	121						

Źródło: Tatarczuk 2003

Tab. 10. Kolejność urodzenia a wiek menarche

Wyszczególnienie	Kolejność urodzeni				Poziom istotności różnic „u"					
	1-sze (1)	2-gie (2)	3-cie (3)	4-te (4)	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Średni wiek menarche	12,68	12,61	12,51	12,90	0,97	1,97	2,01*	1,10	2,56**	3,17**
Odchylenie standardowe	0,84	0,82	0,83	0,81						
N	326	228	131	67						

Źródło: Tatarczuk 2003

Tab. 11. Wiek menarche ze względu na wykształcenie rodziców (2003a)

Wykształcenie / wiek	Podstawowe (1)	Zawodowe (2)	Średnie (3)	Wyższe (4)	Poziom istotności					
					1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Wykształcenie ojca	13,96 lat	13,19 lat	13,28 lat	13,12 lat	**0,0393**	0,0644	**0,0289**	0,5366	0,6817	0,3445
Wykształcenie matki	13,66 lat	13,17 lat	13,18 lat	13,39 lat	0,2546	0,2511	0,5298	0,9442	0,2357	0,1752

Źródło: Tatarczuk 2003

może być szokiem. Wydaje się, że takich dziewcząt nie ma. Jest to zjawisko normalne, świadczące o prawidłowym rozwoju i winno być przeżyciem radosnym.

Faza dorastania – od 15 do 16-18 roku życia – charakteryzuje się uregulowaniem cykli menstruacyjnych, przez co wzrasta możliwość zapłodnienia. Ma miejsce ostateczny rozwój somatyczny – wzrost szkieletu i uzyskanie typowo kobiecej sylwetki.

Innym ważnym problemem wychowawczym w okresie dojrzewania są sprawy rozładowania napięcia seksualnego. U dziewcząt rodzi się poczucie więzi i dążenie do posiadania osoby bliskiej. Najczęściej podawanym przez dziewczęta motywem do podjęcia pierwszego stosunku jest uczucie miłości do chłopca i wiązanie z nim nadziei na wspólne życie. U chłopców dominuje raczej biologiczny pęd do rozładowania napięcia seksualnego wyrażanego dynamicznym wzrostem wydzielania przez gonady androgenów. U chłopców dominuje spełnienie ciekawości i oczekiwań związanych z ich dorosłością w stosunku do płci przeciwnej. Chłopcy wykazują dużą gotowość do reakcji seksualnych w różnych sytuacjach.

Dojrzewanie dziewcząt przebiega inaczej, znacznie dla nich korzystniej. Otóż narządy płciowe zlokalizowane są w jamie brzusznej i nie podlegają obserwacji. Dziewczyna nie wie, czy jej macica powiększa się czy nie i fakt ten ma wpływ na jej psychikę. Nie występuje również taka pobudliwość seksualna, jak u chłopców. Jest ona mała, albo nie występuje, albo o niej nie wiemy. Tak więc dziewczęta dojrzewają korzystniej niż chłopcy. Dla chłopców pierwszy kontakt z seksem to przeżycie orgazmu, a dla dziewczyny – to miesiączkowanie. Już to wskazuje na wielkie różnice, ale i konsekwencje psychologiczne, a także pedagogiczne.

Pierwszy stosunek, jeśli nie posiada właściwej motywacji, może pozostawić trwały negatywny ślad w psychice. Wniosek z tego jest taki, że wejście w świat życia erotycznego musi mieć podbudowę uczuciową w psychice, nie powinno się ono odbywać przypadkowo i w prymitywnych warunkach i okolicznościach.

Dojrzewanie chłopców

Jest to proces przebiegający indywidualnie. W żadnym okresie wiek metrykalny nie jest tak bardzo pozbawio-

ny znaczenia. Na przykład 14-latek może być rozwojowo dzieckiem, u którego nie ma jeszcze objawów dojrzewania, ale może także być już biologicznie dojrzałym osobnikiem. Z tego wypływa wniosek dla pedagogów i organizatorów życia społecznego.

Wszelkie przepisy prawne opierają się na wieku kalendarzowym. Tak też jest w szkole. Powstają sytuacje, kiedy do tej samej klasy chodzą zarówno ludzie dojrzali, jak i zupełne dzieci. Najbardziej widoczne to jest na zajęciach z wychowania fizycznego. Największe różnice w poziomie dojrzewania obserwujemy wśród gimnazjalistów. Potem różnice te zacierają się i pod koniec nauki w szkole średniej, klasa jest już dość jednorodną pod względem rozwoju fizycznego.

Pierwszym wyraźnym objawem dojrzewania jest przyspieszone wzrastanie – nazywa się go **skokiem pokwitaniowym** (około 10 cm, a nawet więcej w ciągu roku). To intensywne wzrastanie odbywa się przede wszystkim pod wpływem hormonu wzrostu przysadki mózgowej oraz tarczycy i hormonów płciowych. Rozrost dotyczy głównie kości długich. Ponieważ przyspieszonemu wzrastaniu nie towarzyszy adekwatny przyrost masy ciała, młodzi ludzie stają się osobnikami chudymi, o długich „pająkowatych" kończynach. Ta sytuacja pociąga za sobą dwie konsekwencje.

Po pierwsze – młodzi ludzie w tym wieku wykazują bardzo duże łaknienie. Praktycznie są ciągle głodni, a ilość spożytych pokarmów budzi zdumienie. Trzeba pamiętać, że wzrastanie jest wielkim wysiłkiem dla ustroju i wymaga wysokiej podaży pokarmów, zwłaszcza białkowych i witamin.

Drugi problem wiąże się ze sportem. Chłopcy bowiem dużą wagę przywiązują do pozycji w grupie rówieśniczej – a osiągnąć ją mogą m.in. przez swoją tężyznę fizyczną. Szybki przyrost na długość powoduje zmianę proporcji, a także zmianę położenia środka ciężkości. Chłopiec staje się długi, nieproporcjonalny, a co najgorsze – nie jest przyzwyczajony do swych nowych wymiarów. Pozbawiony jest elegancji, precyzji, ekonomii i skuteczności ruchów. Jest często nieporadny. Ta faza rozwoju jest czymś przejściowym i szybko mija.

Sylwetka chłopca charakteryzuje się wąskimi biodrami i szerokim pasem barkowym. Następuje wyraźny rozwój muskulatury, zanika podskórna tkanka tłuszczowa. Rozwojowi muskulatury towarzyszy przyrost siły mięśniowej. W tej fazie dojrzewania chłopcy często stają się w pewnym sensie groźni dla otoczenia. Nie czują swej siły. Potrzeba wyładowania siły sprowadza się niekiedy do dręczenie młodszych i słabszych. Zapał chłopców do ćwiczeń, zwłaszcza siłowych, należy kanalizować w pracy fizycznej i uprawianiu różnorakich sportów. Ruch jest im potrzebny fizjologicznie – w związku z rozwojem muskulatury. Uprawiają sport, bo w okresie dojrzewania szukają pola walki. Są stale gotowi do współzawodnictwa, do gry, do pokonania innych. I sport te potrzeby zaspokaja.

Między wczesnym a późnym dzieciństwem chłopców często występuje krótkie stadium pewnej „feminizacji", najczęściej trudno zauważalnej. Jej przejawy sprowadzają się do lekkiego wzrostu średniej otoczki piersiowej, powiększania się i stwardnienia brodawek piersiowych, przyrostu tkanki tłuszczowej.

W okresie dojrzewania rozwój narządów płciowych przebiega w sposób przyspieszony, a nawet gwałtowny. Do tego czasu narządy te praktycznie nie rosną. W okresie dojrzewania następuje szybki rozwój – narządy te stają się tak duże jak u dorosłego. Konsekwencją psychiczną jest wpływ rozwoju genitaliów na psychikę. Chłopcy zauważają przemiany, jakie w tym zakresie zachodzą. Rozrostowi narządów płciowych towarzyszy znaczne pobudzenie, receptory czuciowe są wyjątkowo wrażliwe. Istnieje wielka gotowość fizjologiczna do przeżywania wrażeń seksualnych. Chłopcy miewają bardzo częste i uporczywe wzwody. Wzwody występują pod wpływem czynników fizycznych, a więc kąpieli, ucisku ubrania czy przedmiotów (siodełko roweru), jazda na rowerze. Pobudliwość seksualna jest tak duża, jak nigdy w ciągu całego życia.

Obok rozwoju genitaliów u chłopców właśnie trzeciorzędne cechy płciowe dostarczają młodym najwięcej niepokoju. Bywa, że owłosienie pojawia się bardzo wcześnie –bruneci już pod koniec nauki w szkole podstawowej mają wyraźnie zaznaczone wąsy. Bywa i tak, że student ma cerę gładką bez zarostu. Należy więc młodzieży w okresie dojrzewania wyjaśniać, że taki już charakter tych cech, że są one trudne do ujęcia w jakieś „normy". Owłosienie pojawia się zazwyczaj w określonej kolejności: najpierw w okolicy narządów płciowych, potem na górnej wardze wąsy, następnie pod pachami, a na końcu broda.

Objawem niepokojącym jest rozwój sutków także u chłopców. U znacznej części chłopców w okresie dojrzewania dochodzi do przejściowego obrzęku gruczołów piersiowych. Bywa, że obrzęk sutków jest bardzo znaczny i osiąga wymiary takie, jak u niejednej dziewczyny. Najczęściej zjawisko to – zwane ginekomastią okresu dojrzewania – występuje w tym samym czasie, kiedy pojawią się pierwszy wytryski płynu nasiennego. Chłopiec wstydzi się wtedy swojego ciała, niechętnie zdejmuje koszulę, nie chce rozbierać w szatni szkolnej, na pływalni itp. To może prowadzić do konfliktów z nauczycielem, konfliktów z kolegami. Czasem pojawią się wątpliwości co do własnej męskości, które mogą rzutować na zachowanie. Chłopak albo boi się podejmowania kontaktów z dziewczętami, albo odwrotnie – bardzo wcześnie zaczyna współżycie płciowe, by potwierdzić swą męskość.

Reasumując, okres dojrzewania można sprowadzić do następujących różnic obu płci:

Dziewczęta

Wiek 10-12 lat

- początek przyspieszonego wzrastania,

- powiększenie i obrzęk brodawek piersiowych,

- pogrubienie rysów twarzy, rozwój podskórnej tkanki tłuszczowej,

Wiek 12-14 lat

- wyraźny rozwój bioder (początek formowania sylwetki kobiecej),

- szybki rozwój piersi, aż do typowych dla kobiet dorosłych,

- pojawienia się owłosienia łonowego,

- pogrubienie rysów twarzy,

- pierwsze menstruacje (menarche)

Wiek 14-16 lat

- typowa kobieca budowa ciała,

- pełne owłosienie okolicy łonowej i pachowej,

- rozwój w pełni kobiecych rysów twarzy.

Chłopcy

Wiek 12-14 lat

- początek przyspieszonego wzrastania,

- powiększenie moszny, jąder i prącia,

- pojawienie się zarostu wokół części płciowych, początek zarostu na twarzy,

- powiększenie brodawek piersiowych i ściemnienie ich barwy.

Wiek 14-16 lat

- wydłużenie krtani, mutacja głosu,

- rozwój owłosienia pachowego i wokół brodawek piersiowych,

- pogrubienie rysów twarzy,

- zmazy nocne - polucje.

Wiek 16-18 lat

- głos męski,

- pełny rozwój i skręcenie owłosienia okolicy pachowej i łonowej,

- rozrost mięśni i ich wzrost,

- wyrazistość rysów twarzy, wyraźnie męski profil szyi (tzw. jabłko Adama).

Okres młodzieńczy (równowagi)

Okres młodzieńczy obecnie trwa przeciętnie u mężczyzn do 20-23 lat i 18 -21 lat u kobiet. Zakończenie dojrzewania płciowego i ukształtowanie do dorosłych wymiarów i proporcji ciała nie oznacza jeszcze całkowitej stabilizacji. W tym okresie widoczne są nadal przyrosty masy ciała wywołane rozwojem tkanki mięśniowej oraz często także tkanki tłuszczowej. Większość jednak struktur morfologicznych i fizjologicznych osiąga szczyt rozwoju. Wiek osiągania szczytowej wielkości danej cechy jest zróżnicowany pomiędzy osobnikami i populacjami zależnie od genetycznie zdeterminowanego tempa rozwoju, płci, warunków środowiskowych i trybu życia.

Spośród badanych przez Wolańskiego (1983a) cech, najwcześniej osiągają wielkość szczytową: dokładność ruchów, gibkość, zwinność, siła dynamiczna, nieco później inne cechy psychomotoryczne, a najpóźniej cechy somatyczne. Tempo regresu każdej cechy jest tym szybsze, im wcześniej w rozwoju ontogenetycznym ma miejsce osiągnięcie maksymalnej wielkości tej cechy, tj. zakończenie jej progresywnego rozwoju.

Osobowość psychiczna i społeczna jednostki powinna uzyskać stan pełnej wysokiej sprawności indywidualnej.

Pięknie ujął to J. Bogdanowicz, gdy odpowiadał na pytanie, kiedy właściwie kończy się dzieciństwo, kiedy człowiek jest naprawdę osobnikiem „dojrzałym"? odpowiadał: „[...] dzieciństwo kończy się trzykrotnie. Najpierw kończy się, gdy dziecko osiąga dojrzałość płciową - a więc staje się współtwórcą w utrzymaniu gatunku człowieka na Ziemi. Drugi raz - gdy ustrój dziecięcy kończy wzrost liniowy, osiąga pełną sprawność funkcjonalną swoich narządów i kiedy już mówimy, po okresie młodzieńczym, że jest to „fizycznie w pełni dojrzały człowiek". Wreszcie trzeci raz kończy się dzieciństwo, ale to już znacznie później - gdy mózg w pełni dojrzeje i jest w stanie całkowicie kontrolować życie psychiczne człowieka. Ta dojrzałość „psychiczna" występuje nieraz dość późno, a często zachowuje stale pewne „szczątkowe dzieciństwo".

Względna stabilizacja tego okresu polega na tym, że poszczególne cechy kolejno osiągają szczyt swego rozwoju, a postępujący regres jednych właściwości jest kompensowany przez narastające inne właściwości, tak więc organizm jako całość charakteryzuje się względnie wysokim stopniem sprawności (Wolański 1983).

Najważniejszym problemem wieku młodzieńczego jest wybór drogi życiowej: zawodu, wartości, zasad, wzorców zachowań itp.

Okres wieku dorosłego

Jest to okres względnego zachowania możliwości motorycznych człowieka. Okres ten charakteryzuje się znaczną stabilnością i ekonomicznością motoryki z zaznaczającymi się różnicami płciowymi. Dla osób, które uprawiają sport, wczesny okres dorosły jest czasem uzyskiwania szczytowych wyników sportowych. Osobom nieuprawiającym sportu wyczynowo należałoby zalecać systematyczne uprawianie go rekreacyjnie (jogging, aerobic, taniec, turystyka piesza itp.).

Okres wieku dojrzałego

Trwa on u kobiet do zakończenia funkcji gruczołów płciowych, co ma miejsce między 45-50 rokiem życia, choć coraz częściej nieco powyżej tego wieku. U mężczyzn granica ta jest raczej bardziej umowna i często jest to czas między 50 a 60 rokiem życia. Jest to schyłkowy okres aktywności zawodowej, często także seksualnej.

Objawami morfologicznymi tego okresu jest: siwienie i wypadanie włosów, starcie powierzchni żucia koron zębowych, uwstecznienie siły i wytrzymało-

ści, odkładanie tkanki tłuszczowej oraz uwstecznienie zdolności akomodacji oczu.

Późny wiek człowieka dojrzałego to lata szybkiego spadku kondycji fizycznej. Inwolucja dotyczy nie tylko podstawowych cech motorycznych, lecz także podstawowych czynności ruchowych codziennego zachowania się. Ćwiczenia fizyczne i zajęcia sportowe: (biegi, pływanie, jazda na nartach) powinny służyć zachowaniu dobrego stanu systemu krążeniowo-oddechowego. Szczególnie należy zwrócić uwagę na ćwiczenia gibkościowe i rozluźniające.

Okres starości

Proces starzenia się postępuje stopniowo wraz z wiekiem, a organizm nie tylko nie odbudowuje swych tkanek w tempie równym ich niszczeniu, lecz nie nadąża z procesami ich odnowy i regeneracji. Wyraźnie pogarsza się sprawność mechanizmów homeostazy. Czas ten, w jakim mają miejsce zmiany inwolucyjne, dzielony jest na podokresy:

1) **przedstarczy**, trwający od około 50 do około 64 roku życia. W tym okresie sprawność i aktywność organizmu bywa zakłócana sporadycznie. Pojawia się większa troska o zdrowie i przyszłość;

2) **wczesnej starości**, trwający przeciętnie od 65 do 74 roku życia. W tym czasie ustaje aktywność zawodowa, społeczna, nasilają się patologie wielonarządowe, spada wyraźnie sprawność i aktywność ruchowa. Wiek 75 lat często stanowi granicę naturalnego trwania życia;

3) **późnej starości**, mieszczący się w granicach 75-84 roku życia. Pogarsza się w tym czasie wyraźnie sprawność psychofizyczna, zdolność do samodzielnej egzystencji, często konieczna jest opieka, rehabilitacja, socjoterapia geriatryczna;

4) **sędziwość po 85 roku**. Ludzie w tym wieku wymagają intensywnej opieki geriatrycznej.

Człowiek zalicza się do ssaków długo żyjących. Przeciętność trwania życia ludzkiego dochodzi do 70 lat. Długość życia ludzkiego jest zróżnicowana – w krajach ubogich osiągane wartości są niższe niż w krajach bogatych. Istnieją różne teorie tłumaczące przyczyny starzenia się, nie ma jednak jednego bezspornego poglądu na przyczyny tego zjawiska, co świadczy o istnieniu wielu jego źródeł. Likwidacja zagrożeń zdrowia, odpowiedni tryb życia i opieka geriatryczna pozwalają na coraz częstsze przypadki przesuwania się górnej granicy trwania życia do wieku ponad 100 lat.

Dostępne dane z pradziejów i minionych okresów historycznych ukazują, że długość trwania życia była przeciętnie bardzo niska. Mężczyźni dożywali na ogół do około 35 lat, a kobiety niespełna 30 lat. Jeszcze w XX w. dane dla mężczyzn wynosiły około 35 lat, a dla kobiet 40 lat. Niskie wartości przeciętnego trwania życia u kobiet w minionych okresach historycznych były powodowane dużą śmiertelnością położnic, podobnie jak noworodków i niemowląt (ponad 50%). Wydłużenie życia kobiet zawdzięczamy opanowaniu chorób zakaźnych, rozwojowi higieny oraz technik położniczych.

Szybkość procesu starzenia się w znacznym stopniu związana jest z wyposażeniem genetycznym, w tym m.in. z właściwościami płci, konstytucji (biotypu), rasy. W tym względzie bardzo ważną rolę odgrywają czynniki środowiskowe, głównie: odżywianie, praca, nałogi, tryb życia, aktywność ruchowa, troska o zdrowie itp. Gerontologia (nauka o starzeniu się) daje dowody, że bezczynność i nadwaga obok alkoholizmu, nikotynizmu, dają przesłanki do wcześniejszego starzenia się i śmierci.

W tempie starzenia się obu płci występują pewne różnice. U kobiet przekwitanie (klimakterium) jest wcześniejsze niż u mężczyzn. Trwa ono około 7-8 lat i kończy się ustaniem miesiączkowania około 50 roku życia, co nazywamy **menopauzą**. Dopiero po tym wieku można mówić o zmianach starczych, choć regresja wielkości cech czy funkcji danego narządu lub tkanki nie oznacza jeszcze starzenia się.

Główną przyczyną klimakterium jest starzenie się jajników. W okresie klimakterium znacznemu ograniczeniu ulega produkcja estrogenów. Ustanie cyklów miesięcznych w zasadzie nie upośledza innych właściwości organizmu kobiety i nie jest przejściem do tego okresu.

Okres do 70 roku życia charakteryzuje się wyraźnymi zmianami inwolucyjnymi – wsteczne upośledzające ważne życiowo czynności.

Wolański (1983a) pisze: „przez inwolucję rozumiemy szeroki zakres zmian regresyjnych, jakie następują wraz z upływem czasu w starszym wieku, które stanowią o stracie sprawności energetycznej organizmu, jego mniejszej wydolności w pracy, spadku odporności na niekorzystne bodźce środowiska i zaniku zdolności przystosowawczych do nowych sytuacji".

Granice wieku menopauzy kobiet wykazują tendencję do przesuwania się na późniejsze lata. W Europie przeciętnie menopauza przypada na wiek 50 lat, jednak w niektórych krajach przekroczyła wiek 51 lat (Francja, Niemcy -51,5 lat) (Malinowski 2004). W Polsce według Michałkiewicza wynosiła 49,2 ± 3,9 lat, a współcześnie około 51 lat. Kobiety krajów śródziemnomorskich wcześniej dojrzewające, także wcześniej uzyskują menopauzę, podczas gdy kobiety skandynawskie w obu tych właściwościach wykazują opóźnienie. W okresie klimakterium obserwujemy pewne przejawy „maskulinizacji" wyglądu (np. pojawienie się zarostu twarzy na brzegach wargi górnej i na podbródku, zmiany brzmienia głosu).

Analogiczne zjawisko jak menopauza u kobiet występuje również u mężczyzn i nazywa się **andropauzą**. U mężczyzn jednak (w przeciwieństwie do kobiet) nie wygasa funkcja rozrodcza.

Prześledźmy teraz niezależnie od płci ogólne zmiany morfologiczne, które występują w procesie sta-

rzenia się. Zmniejszanie się wysokości ciała rozpoczyna się już od około 40 roku życia i do wieku 65 lat maleje średnio o około 4 cm. Zmiany w kościach dotyczą głównie zanikania istoty gąbczastej kości, która ma budowę beleczkowatą. Mniej obciążone beleczki kostne zanikają, wydłużają się jamy szpikowe, które np. w kościach udowych dochodzą do szyjki i głowy, stanowiąc podstawę do wzrostu ryzyka złamań. Zmniejszenie czynności kościotwórczych (osteoblastów) powoduje również zwieńczenie się istoty zbitej kości, np. trzonów kości długich kończyn. Wyróżnić można przedstarczą i starczą osteoporozę (zrzeszotnienie) kości. Powstają, np. w trzonach kręgów, znaczne ubytki substancji gąbczastej – „dziury".

Już od wieku powyżej 40 lat odnotowuje się spadek siły i elastyczności mięśni (zwłaszcza mięśni brzucha i grzbietu). Mniejszy jest spadek siły mięśni kończyn, chociaż siła mięśni zginaczy palców rąk spada około 20-25% do wieku 65-70 lat. Zmniejsza się również liczba jednostek motorycznych mięśni szkieletowych, zmniejszają się brzuśce mięśni, wydłużają zaś ścięgna. W stosunku do wieku dorosłego człowieka 80-90-letni zmniejsza masę mięśni o około 30%.

W procesie starzenia się ma miejsce powiększanie się masy ciała w efekcie wzrostu otłuszczenia – wyrazem tego jest np. zwiększanie się obwodu pasa, który zwłaszcza u mężczyzn w związku z brzusznym typem otłuszczenia zwiększa się między 20-60 rokiem życia o około 13 cm.

Z wiekiem przyrost tkanki tłuszczowej u kobiet jest mniejszy, wynosi on bowiem około 1,5 raza, gdy u mężczyzn zwiększa się około dwukrotnie. Wraz z wiekiem tkanka tłuszczowa przemieszcza się z górnych na dolne okolice twarzy, tułowia, kończyn dolnych. Niekiedy u kobiet tłuszcz gromadzi się na karku poniżej szyi, tworząc mały garb. Otłuszczenie ciała zmniejsza się w okresie późnej starości.

Pierwsze oznaki starzenia zauważalne są w narządzie ruchu. Maleje siła i precyzja ruchów. Cieńsze stają się włókna kolagenowe, zmniejsza się grubość i elastyczność skóry. Na skórze pojawiają się brodawki, naczyniaki, przebarwienia. Na twarzy powstają zmarszczki, a na brzuchu i udach tworzą się fałdy. Piersi kobiet z naprężonych za młodu stają się opadające, a w końcu wiszące. Z wiekiem zmniejsza się także w skórze liczba gruczołów potowych.

Z wiekiem obserwujemy zmiany zanikowe jąder, prącia, pochwy, macicy, zanika popęd płciowy. Procesowi temu towarzyszy upośledzenie funkcji gruczołów wydzielania wewnętrznego, upośledzenie zmysłów i funkcji narządów. Upośledzenie dotyczy także układu oddechowego, maleje bowiem elastyczność tkanki płucnej, spada pojemność życiowa płuc. Od 25 do 60 roku życia spadek pojemności życiowej płuc wynosi około 200 ml, a u wysokich osób dochodzi do 1000 ml. Wyraźne jest pogorszenie ostrości słuchu, wzroku, maleje liczba kubków smakowych, pogorszeniu ulega powonienie.

Z ważnych mierników procesów starzenia się organizmu są zmiany zachodzące w obrębie układu krążenia – w sercu i naczyniach krwionośnych. Zmiany te głównie są związane z odkładaniem się cholesterolu w ścianach naczyń, powodując ich stwardnienie oraz zmniejszenie się ich światła (przekroju). Wynikiem tego jest wzrost ciśnienia tętniczego krwi i zaburzeń rytmu pracy serca.

Widoczne są zmiany chodu, postawy, rysów twarzy, mimiki. Wydłuża się nos i małżowina uszna, skraca się twarz, maleje wysokość szczęki (żuchwy). Zacierają się różnice dymorficzne.

Obserwujemy znaczny spadek sprawności fizycznej, zwłaszcza u mężczyzn. Starzenie w naturalny sposób obniża aktywność ruchową, samodzielność i zdolności adaptacyjne do środowiska. U osób nieuprawiających sportu dostrzega się znaczne zmiany jakościowe wykonywanych ruchów, także trudności koordynacyjne. Osoby uprawiające kiedyś sport mogą pozostać jeszcze wiele lat w niezłej kondycji i sprawności fizycznej (np. tenisiści, narciarze, pływacy, kolarze, żeglarze itp.).

Przyczyny i mechanizmy starzenia się są złożone i nie do końca wyjaśnione. Bezsporny jest wpływ genotypu, udziału czynników środowiskowych i trybu życia. Procesy starzenia nieco szybciej zachodzą u przedstawicieli odmiany czarnej, wolniej zaś żółtej. W krajach biednych jest mniejsze zagrożenie miażdżycą, a także jest większa selekcja dzieci biologicznie słabszych. Szczególną długowieczność spotyka się wśród górali himalajskich, żyjących na wysokości około 2000 m n.p.m. Długowieczne są narody Kaukazu: Ormianie, Gruzini, Azerowie; w Europie: Grecy, Albańczycy, Czarnogórcy.

Współcześnie, ogromny postęp wiedzy, techniki, ogromne zmiany zachodzące w życiu jednego pokolenia, pogłębią dezaprobatę społeczną ludzi starych. Stary człowiek ma bowiem przestarzałą wiedzę o świecie i życiu, o technice, a wszelkie nowości budzą w nim lęk, niechęć, wyzwalają pytania o granice i skutki tego postępu.

Obserwacje i przedstawiony przegląd zmian ontogenetycznych pozwala na uogólnienie, że życie nasze przechodzi przez trzy główne etapy.

Pierwszy etap, to okresy **rozwoju progresywnego**, w czasie którego, organizm doskonali się, uzyskując pełnię zdolności życiowych.

W drugim etapie, zwanym **okresem stabilizacji**, następuje względna równowaga procesów życiowych połączona z maksymalną wydolnością psychofizyczną.

Trzeci etap, to czas **regresu** rozwoju, w nim następuje destrukcja i upośledzenie struktur i funkcji, doprowadzając stopniowo do śmierci wynikającej z natu-

ralnego zatrzymania procesów metabolizmu komórkowego.

Naturalna śmierć fizjologiczna jest nadal dość rzadka, mimo postępu geriatrii. Niezależnie od przyczyny, śmierć można zdefiniować jako nieodwracalne ustanie czynności mózgu oraz czynności krążenia i oddychania. Śmierć zwieńcza naszą ontogenezę, czego zawsze winniśmy być świadomi.

5.6. Tendencja przemian (trend sekularny)

W ciągu pokoleń niektóre właściwości biologiczne człowieka ulegają zmianom. Zmiany te nie zawsze mają charakter adaptabilny, nieewolucyjny i noszą nazwę: tendencja przemian, zmienność czasowa lub trend sekularny. Powodują one międzypokoleniową zmienność fenotypową właściwości cech morfofunkcjonalnych, zachodzących pod wpływem rozwoju cywilizacji.

Jako elementy składowe tendencji przemian wymienia się:

1) akcelerację, czyli przyspieszenie rozwoju i dojrzewania biologicznego;

2) zmianę kolejności niektórych etapów rozwojowych;

3) retardację procesów inwolucyjnych, czyli opóźnienie procesów starzenia się.

Akceleracja rozwoju

Przez akcelerację rozwoju rozumie się międzypokoleniowe przyspieszenie rozwoju biologicznego i dojrzewania, a więc wcześniejsze osiąganie kolejnych etapów rozwoju. Brak jest dotąd przekonujących dowodów na to, czy akceleracja przejawia się w rozwoju wewnątrzmacicznym. Niektóre dane wskazują na to, że w ostatnich dziesięcioleciach zwiększyły się nieco wartości długości i masy ciała – przyrost w okresie dziesięciolecia wynosi około 8%. Natomiast po urodzeniu, wcześniej niż dawniej, ma miejsce podwojenie wartości urodzeniowej masy ciała (przesunięcie z piątego na czwarty miesiąc).

Proces akceleracji rozwoju fizycznego w okresie ostatniego stulecia uległ nasileniu. Zwiększenie wysokości ciała w końcu XIX w. szacowano na 0,3 cm na dziesięciolecie. Akceleracji ulegają w większym stopniu te cechy, których determinacja genetyczna jest słabsza, a więc przyczyny tego zjawiska leżą głównie w zmianach czynników zewnętrznych. Z danych dla Polski wynika, że w okresie od 1880-1970 r. wysokość ciała chłopców w wieku 7-14 lat zwiększyła się przeciętnie o około 12%, natomiast dziewcząt – o około 10%, a więc akceleracja nieco silniej przejawia się u chłopców. Większe są też różnice wysokości ciała dzieci młodszych i zwiększają się one do okresu pokwitania. Znaczniejsze nasilenie akceleracji dotyczy bardziej wysokości niż masy ciała. W XX w. przeciętna wysokość ciała dorosłych zwiększyła się o około 16 cm.

Podkreśla się też zmianę proporcji, np. wydłużenie kończyn i brak zmian w długości tułowia. Zwiększa się bardziej szerokość barków i klatki piersiowej, natomiast jej głębokość nie ulega zmianom, a szerokość miednicy nawet nieco się zmniejsza, chociaż w niektórych populacjach, np. w dawnym ZSRR, notuje się pewne jej poszerzenie. W cechach antropometrycznych głowy najwyraźniejsze przejawy akceleracji dotyczą jej obwodu.

Obserwuje się też tendencję do wcześniejszego wyrzynania się zębów mlecznych i stałych. Wcześniejsza jest inwolucja migdałków, szyszynki i grasicy; wcześniej mają miejsce zmiany gospodarki hormonalnej związanej z dojrzewaniem. Obniżeniu ulega wiek wystąpienia licznych chorób wieku dziecięcego (alergizacja dróg oddechowych, choroby reumatyczne, cukrzyca itd.), co powoduje pewne zmiany w ich przebiegu.

Akceleracji ulega również rozwój motoryczny, czego przejawem jest wcześniejsze siadanie i stanie dzieci oraz lepsze wyniki testów sprawności fizycznej. Jednakże polepszenie owo następuje w tempie wolniejszym niż wzrost wysokości ciała, zaś mierniki wytrzymałości nie wykazują akceleracji, a nawet mają tendencję przeciwną.

Liczne dane dokumentują również obniżenie się wieku dojrzewania płciowego. W Europie, w tym również w Polsce, w okresie ostatniego stulecia wiek wystąpienia menarche obniżył się o około 3 lata. Jeszcze w początkach XX stulecia wiek wystąpienia pierwszej menstruacji u dziewcząt oceniano na około 15 lat, współcześnie występuje ona przeciętnie w wieku niespełna 13 lat. Obniżenie się wieku dojrzałości płciowej jest sprzeczne z kierunkiem naczelnych i człowieka.

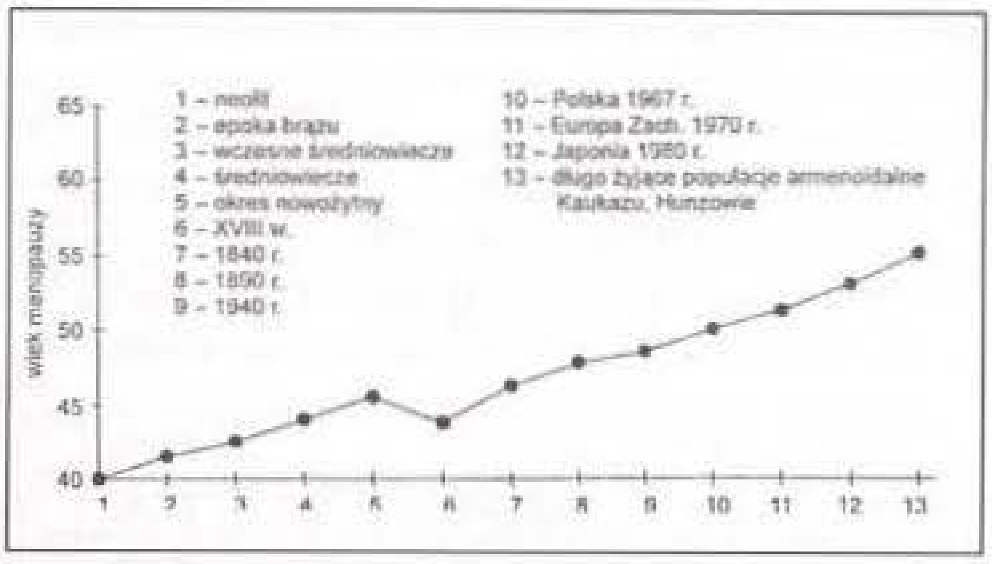
Ryc. 22. Menarche dziewcząt miast i wsi polskich w latach 1880-1974
Źródło: własne

Wcześniej też obecnie kończy się okres, w którym ma miejsce zakończenie procesów kostnienia szkieletu, a więc i kształtowanie się ostatecznych wymiarów ciała. Na przełomie naszego stulecia obserwowano bo-

wiem przyrosty wysokości ciała u poborowych w wieku od 21-25 lat, gdy obecnie ostateczne wartości wysokości ciała są uzyskiwane w wieku 18-19 lat.

Retardacja procesów inwolucyjnych

Innym przejawem tego zjawiska jest retardacja procesów inwolucji starczej. Proces ten zwykle dokumentuje się przesuwaniem w górę wieku menopauzy kobiet. Szacuje się, że menopauza kobiet w starożytności miała miejsce w wieku około 40 lat. W okresie nowożytnym około 45 roku życia, w połowie naszego stulecia w populacjach Europy przesunęła się do około 49 lat, a w latach 70. XX w. – do granicy 55 lat. Zaobserwowano również opóźnienie zmian wstecznych w narządach ruchu, w sprawności fizycznej, w zdolnościach akomodacyjnych oczu oraz w zmianach masy narządów wewnętrznych.



Ryc. 23. Retardacja wieku menopauzy kobiet w perspektywie czasowej
Źródło: własne

Można więc przyjąć, że tendencja przemian jest zjawiskiem pozytywnym. Jednakże podnosi się również negatywne przejawy tego procesu, jak: 1) zwięk-

Tab. 12. Zmiany sekularne wysokości ciała dzieci ziemi lubuskiej

Wiek w latach	(Z. Drozdowski) 1982								Badania własne	Różnica	Średnie przyrosty w dekadzie
	1947		1948		1949		1950		2001-2002	1950-2001	
	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	d	
Chłopcy											
7	117,57	4,88	–	–	120,35	5,56	–	–	127,78	–	–
8	120,05	5,50	121,16	5,61	121,40	5,70	121,31	7,15	131,32	10,01	2,00
9	125,61	6,02	126,64	6,20	125,84	6,08	125,94	6,44	137,03	11,09	2,22
10	130,18	6,11	130,02	6,10	130,56	6,22	130,19	6,43	141,68	11,49	2,30
11	134,21	6,42	135,58	6,66	135,32	7,16	134,88	6,63	145,75	10,87	2,17
12	138,29	6,57	139,69	7,17	139,50	6,99	139,61	6,55	151,43	11,82	2,36
13	142,57	7,51	144,13	8,23	144,73	7,72	143,51	7,73	159,27	15,76	3,15
14	148,75	5,72	148,75	8,46	149,18	11,50	149,67	8,32	165,99	16,32	3,26
15	152,81	8,46	155,18	9,04	155,53	8,72	155,61	8,71	172,13	16,52	3,30
16	156,95	8,11	160,22	8,27	159,88	7,80	159,98	8,17	175,36	15,38	3,08
17	–	–	166,32	8,18	165,45	6,91	163,00	7,25	177,88	14,88	2,98
18	–	–	–	–	–	–	–	–	179,75	–	–
Dziewczęta											
7	116,60	6,13	118,16	5,66	119,13	5,50	116,61	6,99	125,50	8,89	1,78
8	119,56	5,50	120,36	5,42	120,81	5,45	120,75	6,07	131,56	10,81	2,16
9	124,41	5,90	125,41	6,17	124,64	5,73	124,95	6,71	135,44	10,49	2,10
10	130,00	5,77	130,26	6,57	129,75	6,75	129,71	6,67	142,39	12,68	2,54
11	133,59	6,79	134,91	6,91	135,67	7,48	134,97	7,09	147,43	12,46	2,49
12	138,81	7,39	141,53	7,13	139,43	7,28	140,81	7,20	153,05	12,24	2,45
13	143,64	7,10	145,82	7,29	145,24	7,43	145,15	7,45	158,13	12,98	2,60
14	148,18	6,65	150,37	6,82	150,67	6,98	150,47	7,08	161,49	11,02	2,20
15	151,79	6,26	154,36	7,11	153,69	6,02	152,82	6,71	163,52	10,70	2,14
16	153,77	5,60	154,56	7,15	155,60	5,39	154,78	5,24	165,08	10,30	2,06
17	–	–	–	–	156,57	4,29	156,45	5,16	165,85	9,40	1,88
18	–	–	–	–	–	–	–	–	166,71	–	–

Źródło: Malinowski i wsp. 2005

Tab. 13. Zmiany sekularne masy ciała dzieci ziemi lubuskiej

Wiek w latach	(Z. Drozdowski) 1982								Badania własne	Różnica	Średnie przyrosty w dekadzie
	1947		1948		1949		1950		2001-2002	1950-2001	
	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	s	$\overline{X}$	d	
Chłopcy											
7	21,85	2,94	–	–	23,46	2,26	–	–	26,37	–	–
8	23,65	3,10	23,73	2,93	24,50	2,04	23,85	3,10	28,25	4,40	0,88
9	25,95	2,33	25,11	4,67	26,25	3,30	26,22	3,54	31,91	5,69	1,14
10	28,17	3,98	28,26	4,50	28,90	4,43	28,36	3,61	34,65	6,29	1,26
11	31,00	3,96	31,02	5,75	31,83	4,41	31,65	3,95	37,80	6,15	1,23
12	33,20	4,71	33,66	4,85	34,40	5,11	35,75	4,58	41,85	6,10	1,22
13	35,86	2,59	36,91	5,67	39,03	6,81	36,56	7,27	47,44	10,88	2,18
14	40,77	3,36	40,82	6,89	42,18	8,26	41,55	7,00	52,98	11,43	2,29
15	42,93	2,20	45,83	7,36	47,30	8,21	47,02	7,31	59,25	12,23	2,45
16	47,81	7,72	50,63	7,71	51,44	8,06	51,85	8,50	63,03	11,18	2,24
17	–	–	55,80	7,05	59,60	6,20	54,49	7,99	68,26	13,77	2,75
18	–	–	–	–	–	–	–	–	70,68	–	–
Dziewczęta											
6	23,20	2,11	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7	21,48	2,54	21,70	2,53	22,61	2,95	22,18	3,67	24,63	2,45	0,49
8	22,49	3,17	23,02	3,91	23,23	2,87	23,30	3,42	27,95	4,65	0,93
9	24,73	5,41	24,99	3,55	25,47	3,35	25,15	3,59	30,41	5,26	1,05
10	27,19	3,94	27,59	4,58	27,73	4,20	27,40	3,38	33,72	6,32	1,26
11	29,85	4,50	30,05	4,64	31,35	5,14	31,10	4,74	36,86	5,76	1,15
12	33,36	5,53	33,80	5,44	34,93	5,81	34,36	6,38	41,31	6,95	1,39
13	37,66	5,98	38,11	6,47	39,11	6,59	39,36	6,52	45,41	6,05	1,21
14	38,76	6,53	41,87	6,94	43,87	6,97	43,29	6,85	48,95	5,66	1,13
15	44,11	1,11	45,15	7,79	48,04	6,97	47,32	6,17	52,12	4,80	0,96
16	47,06	6,50	49,60	6,58	51,35	6,71	50,34	5,57	53,44	3,10	0,62
17	-	-	-	-	55,45	5,04	52,51	7,25	54,59	2,08	0,42
18	-	-	-	-	-	-	-	-	55,98	-	-

Źródło: Malinowski i wsp. 2005

szenie rozbieżności, zwłaszcza w okresie okołopokwitaniowym, między wiekiem chronologicznym i biologicznym. W konsekwencji wiek kalendarzowy stał się słabszym miernikiem rozwoju, bowiem zwiększył się zakres zmienności międzyosobniczej cech, co utrudnia określenie normalności rozwoju (poszerzenie granic normy); 2) przyspieszonemu rozwojowi fizycznemu i dojrzewaniu płciowemu nie towarzyszy przyspieszenie dojrzałości społecznej i emocjonalnej, które ulegają raczej, wraz z wydłużaniem nauki szkolnej, retardacji. Prowadzi to do trudności wychowawczych; 3) w medycynie podkreśla się większą wrażliwość ustroju na wpływ czynników środowiskowych, które nie zawsze korzystnie się zmieniają.

Mechanizm tendencji przemian nie jest w pełni wyjaśniony. Główną rolę odgrywają tu zmiany fenotypowe o charakterze adaptabilnym, chociaż zauważa się również wpływ czynników genetycznych i paragenetycznych.

Podkreśla się pewną rolę selekcji pozytywnej, wyrażającą się nasileniem liczby genów wysokorosłości między pokoleniami. Podnosi się też, że w wyniku selekcji negatywnej częstsze jest wymieranie ludzi o określonym biotypie przed dojściem ich do rozrodu. Chodzi tu o większą częstość selekcji okołoporodowej osobników małych. Kierunek działania doboru naturalnego zmieniany jest w pewnym stopniu przez rozwój medycyny, co z biologicznego punktu widzenia nie zawsze jest korzystne.

Umiarkowana heterozja powoduje większą wrażliwość organizmu na wpływ czynników zewnętrznych. W przypadku, gdy są one korzystne, ma miejsce zjawisko uzyskiwania wyższych wartości rozwoju cech morfologicznych. Dzieci, których rodzice pochodzą z bar-

dziej odległych miejsc urodzenia, są na ogół wyższe od tych, których rodzice krzyżowali się w mniejszym promieniu: głównym czynnikiem tego procesu są jednak zjawiska fenotypowego przystosowania się organizmu na poziomie struktur morfologicznych i funkcjonalnych do zmian, jakie zachodzą w środowisku. Umiarkowane czynniki stresowe wpływają dodatnio na rozwój; nasilenie się niektórych czynników w czasie życia kilku pokoleń powodować może zmiany fenotypowe. W grę wchodzą tu przemiany żywieniowe – zwiększenie spożycia białka i witamin, zmiany tradycji żywieniowych, zacieranie się różnic społecznych i środowiskowych (miasto, wieś), postęp higieny, medycyny, szczepienia ochronne, zwiększenie odpowiednio zaplanowanego wychowania fizycznego.

Piśmiennictwo

Bartel H. (2007), *Embriologia*, Warszawa.

Bogdanowicz I. (1962), *Właściwości rozwojowe wieku dziecięcego. Podręcznik propedeutyki*, Warszawa.

Cieślik J., Drozdowska M., Malinowski A. (1985), *Rozwój cech morfologicznych i proporcji ciała*, [w:] *Antropologia*, (red.) A. Malinowski, Warszawa – Poznań.

Cieślik K. (1999), *Spory o aborcję*, Biuletyn Informacyjny WIL.

Cieślik K. (1999a), *Spory o aborcję. Czy nauki biologiczne mogą być stroną?*, Biuletyn informacyjny WIL 60.

Jaczewski A. (2001), *Biologiczne i medyczne podstawy rozwoju i wychowania*, Warszawa.

Łaska-Mierzejewska T. (1999), *Antropologia w sporcie i wychowaniu fizycznym*, AWF, Warszawa.

Malinowski A. (1980), *Zjawiska rozwoju biologiczne człowieka*, [w:] *Antropologia fizyczna*, (red.) A. Malinowski, Warszawa–Poznań.

Malinowski A. (2004), *Auksologia. Rozwój osobniczy człowieka w ujęciu biomedycznym*, Zielona Góra.

Malinowski A., Strzałko J. (1989), *Antropologia*, Warszawa – Poznań.

Nilsson L., Hamberger L. (1995), *Rodzi się dziecko*, PWN, Warszawa.

Tatarczuk J. (2003), *Ocena wpływu wybranych czynników środowiskowych i społecznych na wiek menarche dziewcząt z woj. lubuskiego*, [w:] *Potęgowanie zdrowia. Czynniki, mechanizmy i strategie zdrowotne*, (red.) E. Bulicz, Radom.

Tatarczuk J. (2003a), *Niektóre problemy dojrzewania dziewcząt w świetle uwarunkowań społecznych i morfologicznych*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej*, (red.) J. Zagórski, M. Skład, Lublin.

Wielka Encyklopedia PWN (2004), Warszawa.

Wolański N. (1970), *Rozwój biologiczny człowieka*, Warszawa.

Wolański N. (1983), *Rozwój biologiczny człowieka*, Warszawa.

Wolański N. (red.) (1983), *Specyfika poszczególnych okresów rozwoju ontogenetycznego człowieka*, [w:] *Biomedyczne podstawy rozwoju i wychowania*, Warszawa.

6. Wiek rozwojowy i metody jego oceny

Syntetycznym miernikiem efektywności działania czynników rozwoju (genetycznych i środowiskowych) jest wiek rozwojowy osobnika, szczególnie ujmowany w zestawieniu z jego wiekiem kalendarzowym (Drozdowski, 1988, s. 90). Ustalenie stopnia zgodności lub rozbieżności między wiekiem kalendarzowym osobnika a wiekiem rozwojowym dokonujemy poprzez ocenę „miejsca osobnika" na tle „biologicznego układu odniesienia" zwanego powszechnie normą rozwojową (Cieślik i wsp. 1994, s. 123).

Organizmy posiadające ten sam wiek kalendarzowy mogą charakteryzować się różnym stopniem rozwoju biologicznego. Dlatego też wiek kalendarzowy nie może być miarą dojrzałości biologicznej osobnika.

Pod pojęciem wieku kalendarzowego (inaczej metrykalnego lub chronologicznego) rozumiemy czas, jaki upłynął od momentu urodzenia osobnika do momentu jego badania. Jest to określona liczba lat, miesięcy, dni, np.:

	rok	miesiąc	dzień
Data badania	1998	7	23
Data urodzenia	1992	3	17
Wiek kalendarzowy	6	4	6

Wiek kalendarzowy dziecka wynosi 6 lat, 4 miesiące i 6 dni. W przypadku, gdy dzień i miesiąc urodzenia dziecka jest późniejszy (w sensie czasowym) od daty badania należy wziąć z kolumny miesiące 30 dni i dodać do kolumny dzień oraz 12 miesięcy z kolumny rok oraz dodać do liczby miesięcy, np.:

	rok	miesiąc	dzień
Data badania	1998–1=1997	7–1=6+12=18	10+30=40
Data urodzenia	1992	10	17
Wiek kalendarzowy	5	8	23

Wiek kalendarzowy tego dziecka wynosi 5 lat, 8 miesięcy i 23 dni.

Z podanych przykładów badane dzieci mają różny wiek kalendarzowy. Nasuwają się pytania:

1) jakimi wielkościami normy rozwojowej należy posłużyć się w pierwszym i drugim przykładzie?

2) na tle jakiej normy rozwojowej w odniesieniu do wieku kalendarzowego należy ocenić pierwsze i drugie dziecko?

Wszystkie rodzaje norm rozwojowych posiadają charakterystyki liczbowe cech w postaci średnich arytmetycznych (M) i odchyleń standardowych (s) podane w zależności od fazy rozwojowej, dla kolejnych grup wieku kalendarzowego w różnych odstępach czasowych. W związku z tym, dla pierwszego roku życia zmienność tę podaje się w odstępach miesięcznych, od 1. do 3. roku życia włącznie – w odstępach kwartalnych, od 3. do 7. roku życia – w odstępach półrocznych, a następnie do momentu osiągnięcia całkowitej dojrzałości biologicznej (około 18 rok życia) w odstępach rocznych. Grupy wieku kalendarzowego odpowiadają średniej arytmetycznej dolnej i górnej granicy przedziału klasowego, np. do grupy dzieci 7-letnich zaliczamy wszystkich osobników posiadających wiek kalendarzowy mieszczący się w przedziale od 6 lat, 6 miesięcy i 1 dnia do 7 lat i 6 miesięcy. Analogicznie postępujemy przy tworzeniu grupy wieku w odstępach miesięcznych, kwartalnych lub półrocznych (Cieślik i wsp. 1994, s. 124).

Obecnie, w badaniach antropometrycznych grupy wieku kalendarzowego ustala się na podstawie układu dziesiętnego z wykorzystaniem technik komputerowych (np. grupa 11-latków to przedział czasowy wieku kalendarzowego zawarty między 10,50 a 11,49).

Wiek rozwojowy jest miarą dojrzałości biologicznej organizmu, wskazuje on na stopień zaawansowania w rozwoju niektórych cech lub układów ustroju. W pojęciu wieku rozwojowego (Drozdowski 1988, s. 90) wyróżniamy dwa jego komponenty:

1) biologiczną, informującą o wieku biologicznym, ustalonym na podstawie poziomu wykształcenia cech morfologicznych, fizjologicznych, motorycznych;

2) społeczną, która informuje o poziomie społecznego rozwoju osobnika, wyznaczonego poziomem wykształcenia jego właściwości psychicznych, intelektualnych, dojrzałości społecznej, dojrzałości szkolnej itp. Należy podkreślić, że właściwości te wzajemnie się warunkują i uzupełniają.

Bardzo rzadko zdarza się, aby wiek kalendarzowy był zgodny z wiekiem rozwojowym. Rozbieżność ta w całym okresie progresywnego rozwoju ontogenetycznego jest zjawiskiem normalnym, które wynika z różnic genotypowych pomiędzy poszczególnymi osobnikami populacji.

Wiek rozwojowy możemy określić według różnych kryteriów. Do najczęściej stosowanych jego wyznaczników zaliczamy (Malinowski 2004, s. 275; Drozdowski 1988, s. 91):

1) wiek morfologiczny (sylwetki);

2) wiek kostny (szkieletowy);

3) wiek zębowy;

4) wiek drugorzędnych cech płciowych;

5) wiek fizjologiczny;

6) wiek sprawności fizycznej.

Kryteria stanowiące wyznaczniki wieku biologicznego powinny spełniać następujące warunki (Cieślik i wsp. 1994, s. 125):

1) wykazywać zmienność w trakcie rozwoju;

2) cecha powinna odzwierciedlać istotne zmiany, będące przejawem zjawisk rozwojowych;

3) zmienność cechy w obrębie grupy wieku powinna być na tyle silna, aby można było wyodrębnić wyraźne grupy biologicznie starsze i młodsze;

4) zmiany w obrębie rozkładu cechy powinny charakteryzować się jednakowym kierunkiem u wszystkich osobników, a różnice międzyosobnicze powinny wynikać ze zróżnicowanego tempa realizacji rozwoju danej cechy;

5) cechy powinny być wrażliwe na działanie czynników środowiskowych;

6) w przypadku cech skorelowanych z wiekiem kalendarzowym, korelacja ta nie powinna być zbyt silna, gdyż traci moc diagnostyczną.

Stopień zaawansowania rozwoju biologicznego osobnika wynika z zależności między jego wiekiem rozwojowym a kalendarzowym. Obiektywną miarą tej zależności jest wskaźnik stanu dojrzałości biologicznej (WSDB) wyrażający stosunek wieku rozwojowego do chronologicznego (Cieślik i wsp. 1994, s. 126):

$$WSDB = \frac{X\,ij \times 100}{X\,ich} - 100$$

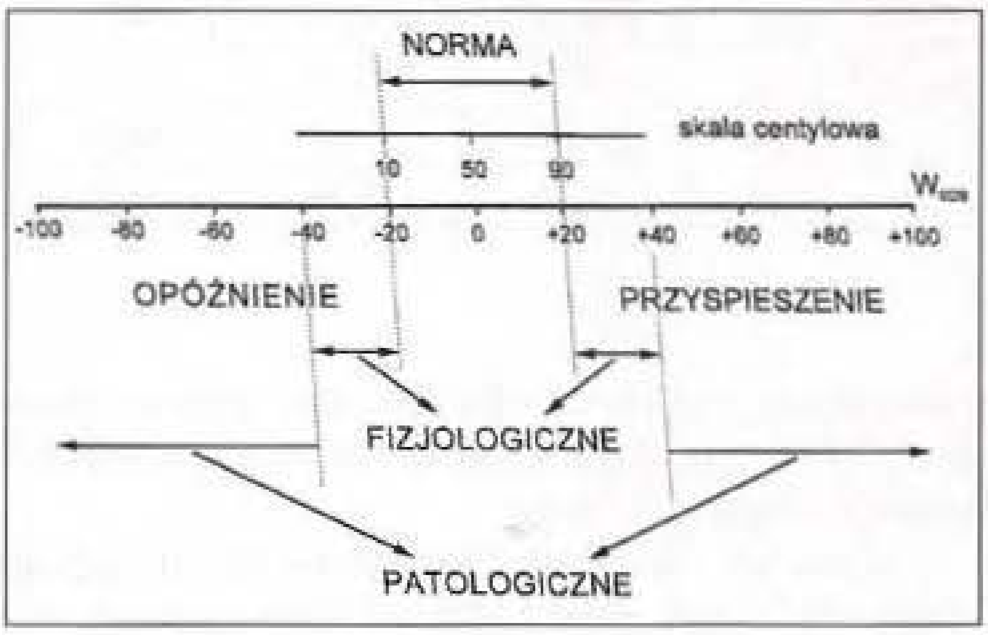
gdzie:

Xij – wiek rozwojowy i-tego osobnika wyznaczony za pomocą j-tego kryterium (np. szkieletowego bądź innych),

Xich – wiek chronologiczny i-tego osobnika w momencie badania.

Wskaźnik stanu dojrzałości biologicznej pozwala na określenie stopnia odchyleń wieku rozwojowego badanego osobnika od jego wieku kalendarzowego. Klasyfikacja wskaźnika:

-x – -40,1 opóźnienie patologiczne,
-40,0 – -20,1 opóźnienie w granicach fizjologicznych,
-20,0 – +20,0 zakres prawidłowy („norma"),
+20,1 – +40,0 przyspieszenie w granicach fizjologicznych,
+40,1 – + x przyspieszenie patologiczne.



Ryc. 1. Klasyfikacja wskaźnika stanu dojrzałości biologicznej (Cieślik i wsp. 1994)

Charakterystyka kryteriów wieku rozwojowego:

1. Wiek morfologiczny (sylwetki)

Jest to kryterium najczęściej stosowane w oznaczeniu wieku rozwojowego i najbardziej popularne. Związane jest to z łatwością jego stosowania, ogólną dostępnością pomiaru wykorzystywanych cech, a także dużym zakresem niesionych informacji. Określenie wieku morfologicznego polega na porównaniu wielkości wybranej cechy (najczęściej wysokości i masy ciała, rzadziej obwodu głowy, obwodu klatki piersiowej) konkretnego osobnika w stosunku do normy dla danej populacji. Rozwój tych cech jest dokładnie poznany i wyraźnie zróżnicowany w poszczególnych fazach rozwoju ontogenetycznego. W ocenie wieku morfologicznego można wykorzystywać informacje o proporcjach różnych wymiarów somatycznych.

Najczęściej podaje się formułę na obliczanie przeciętnego wieku morfologicznego osobnika na podstawie znajomości „wieku" poszczególnych jego cech morfologicznych, np.:

$$1)\ \text{wiek morfologiczny} = \frac{\text{wiek wys. ciała + wiek masy ciała + wiek kalendarzowy}}{3}$$

Zaprezentowany sposób obliczania wieku morfologicznego jest poprawny wówczas, gdy istnieje duża zgodność wieku rozwojowego wysokości i masy ciała z wiekiem kalendarzowym. Wyliczony „średni" wiek morfologiczny osobnika zamazuje obraz rzeczywisty, w wyniku którego poważne opóźnienie w rozwoju jednej z cech może zostać niezauważone. Bardziej obiektywnym wyliczeniem średniego wieku morfologicznego jest wyłączenie wieku kalendarzowego, wg wzoru:

$$2)\ \text{wiek morfologiczny} = \frac{\text{wiek wys. ciała + wiek masy ciała}}{2}$$

W tab. 1-2 przedstawiamy charakterystyki wysokości i masy ciała populacji dzieci i młodzieży ziemi lubuskiej w świetle zurbanizowanego środowiska zamieszkania (Malinowski i wsp. 2005, s. 28-29).

2. Wiek kostny (szkieletowy)

Odzwierciedla on stopień rozwoju układu kostnego. Określa się go na podstawie obrazu rentgenowskiego tych okolic ciała, w których procesy kostnienia przebiegają wolniej. Najczęściej badane są kości nadgarstka, nasady kości śródręcza i paliczków. Rentgenogram badanego porównuje się z odpowiednimi wzorcami z atlasu. Klasycznym atlasem dla takich ocen jest opracowanie Greulicha i Pyle'a, natomiast dla polskiej populacji – opracowanie Jadwigi Kopczyńskiej-Sikorskiej (1969). Wzorzec najbardziej zbliżony pod względem kostnienia do ocenianego dziecka określa jego wiek rozwojowy (kostny). Stosuje się metody oceny całego obrazu, jak również poszczególnych kości, które podlegają punktowej ocenie. Suma punktów określa wiek rozwojowy. Kryterium to jest mało dostępne do stosowania w szerszym zakresie w związku z ograniczenia-

Tab. 1. Charakterystyka liczbowa wysokości ciała chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej (w cm)

Chłopcy ziemia lubuska				Wiek w latach	Dziewczęta ziemia lubuska			
wieś	małe miasta	średnie miasta	ziemia lubuska		wieś	małe miasta	średnie miasta	ziemia lubuska
127,02	127,58	129,14	127,78	7	123,54	127,02	125,91	125,50
128,87	132,26	131,58	131,32	8	130,87	132,05	131,33	131,56
136,14	136,99	138,32	137,03	9	134,34	136,32	135,18	135,44
139,86	140,84	143,33	141,68	10	141,61	142,74	142,79	142,39
144,19	145,21	146,86	145,75	11	144,92	148,17	148,55	147,43
150,27	151,40	152,11	151,43	12	152,76	153,45	152,99	153,05
158,08	159,31	160,09	159,27	13	156,06	159,21	159,16	158,13
164,08	166,24	166,87	165,99	14	160,95	161,46	161,77	161,49
170,33	173,43	172,62	172,13	15	163,10	163,19	163,90	163,52
174,55	173,85	176,54	175,36	16	164,61	165,89	165,02	165,08
176,65	177,11	178,99	177,88	17	166,58	165,99	165,31	165,85
180,11	180,09	179,51	179,75	18	166,81	167,47	166,11	166,71

Źrodło: Malinowski i wsp. (2005)

Tab. 2. Charakterystyka liczbowa masy ciała chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej (w kg)

Chłopcy ziemia lubuska				Wiek w latach	Dziewczęta ziemia lubuska			
wieś	małe miasta	średnie miasta	ziemia lubuska		wieś	małe miasta	średnie miasta	ziemia lubuska
27,06	25,49	27,89	26,37	7	23,50	25,66	24,52	24,63
27,09	28,31	28,88	28,25	8	28,84	27,34	28,18	27,95
31,75	31,47	32,97	31,91	9	29,80	30,92	30,24	30,41
34,48	33,79	35,28	34,65	10	33,54	34,13	33,48	33,72
37,14	37,60	38,26	37,80	11	35,96	37,25	37,13	36,86
40,78	41,98	42,37	41,85	12	41,62	41,40	40,93	41,31
46,20	46,85	48,59	47,44	13	44,17	45,92	46,15	45,41
52,46	51,83	53,65	52,98	14	50,56	48,33	48,33	48,95
57,95	60,09	59,65	59,25	15	53,00	52,74	51,36	52,12
63,21	62,44	63,13	63,03	16	53,21	54,11	53,30	53,44
67,40	66,28	69,40	68,25	17	54,99	55,00	53,72	54,59
71,34	69,94	70,60	70,68	18	56,83	55,69	55,08	55,98

Źrodło: Malinowski i wsp. (2005)

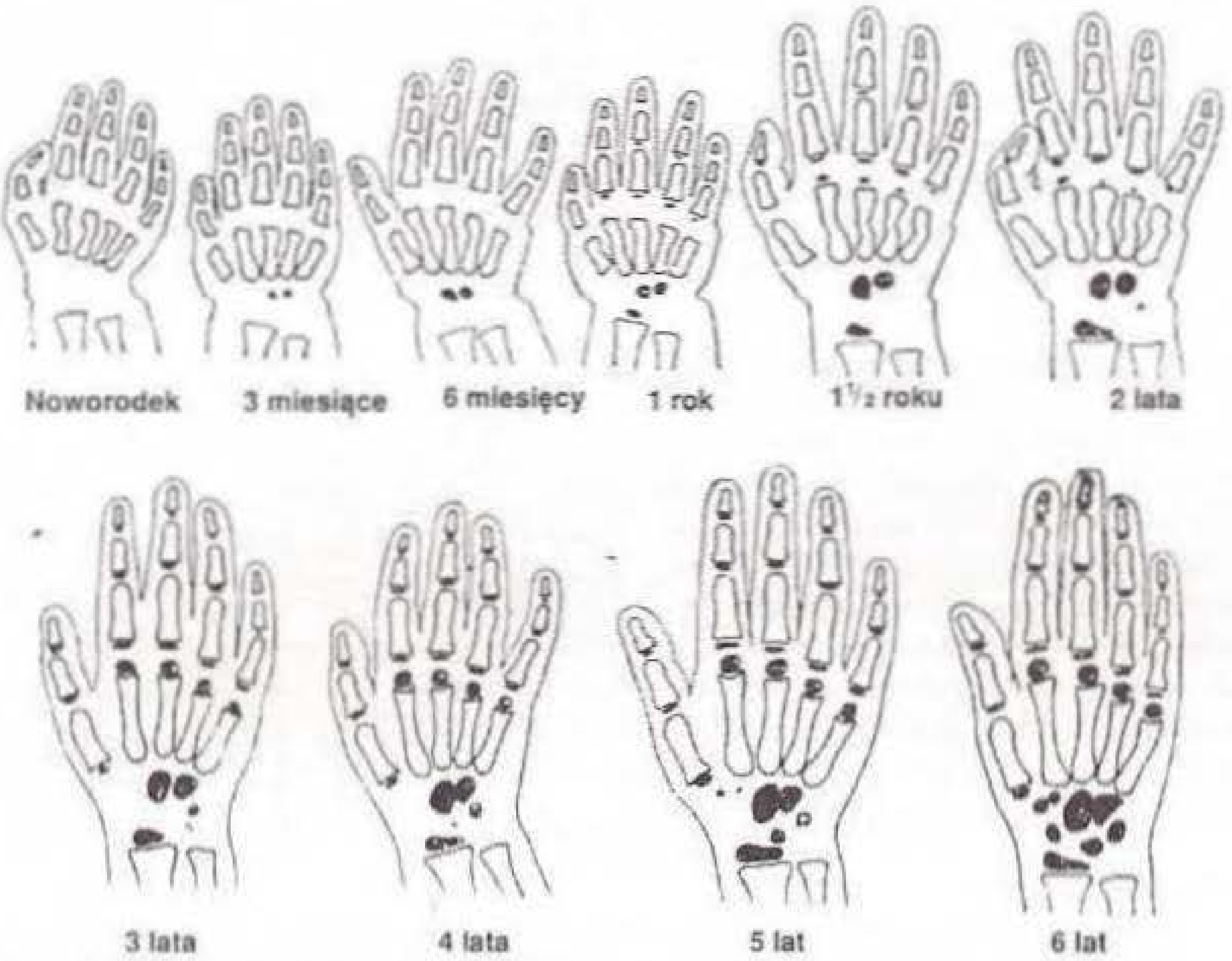
mi dokonywania zdjęć radiologicznych, które związane są z napromieniowaniem organizmu. Na ryc. 2-3 przedstawiamy etapy rozwoju kości ręki.

3. Wiek zębowy

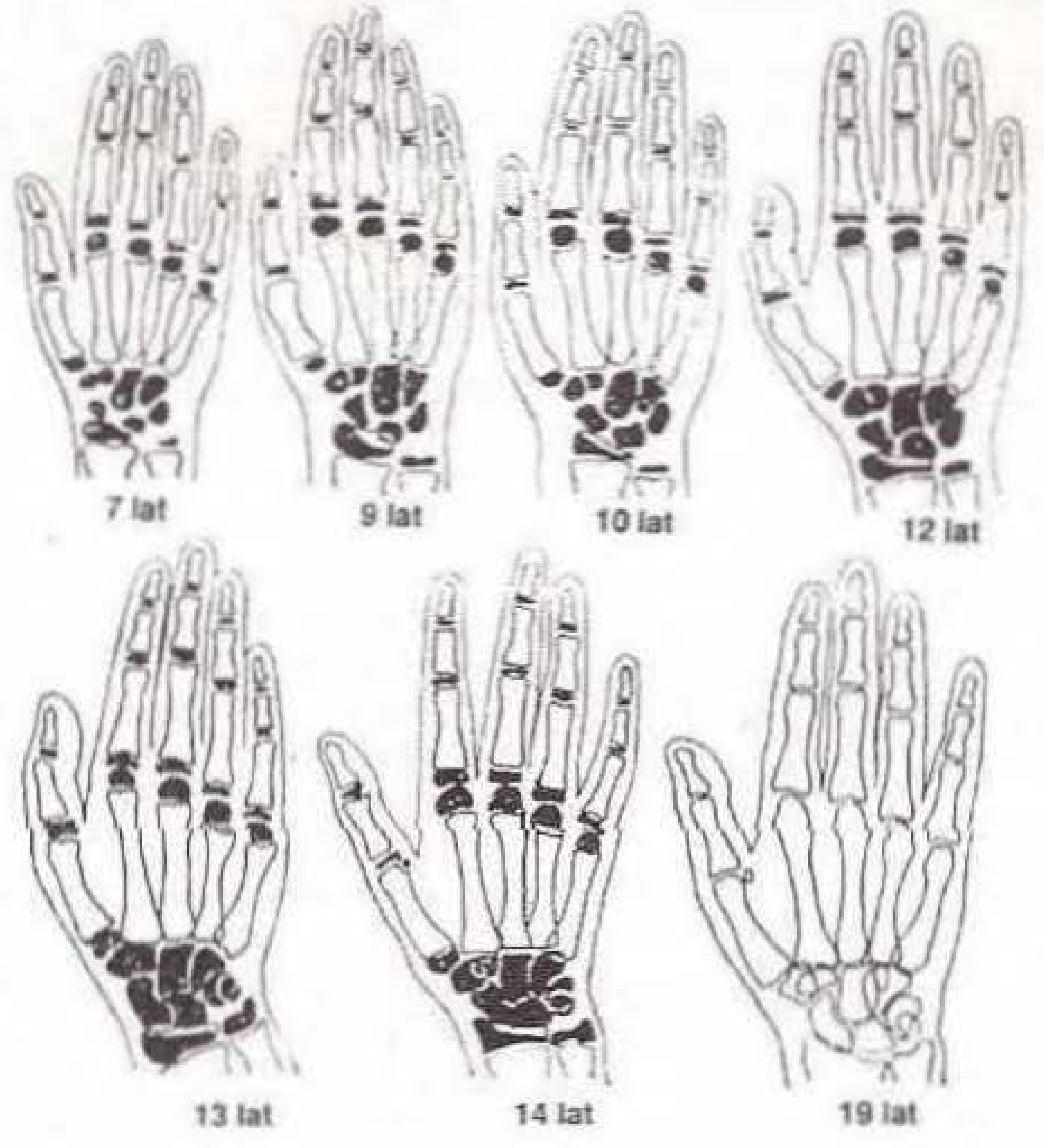
Na podstawie bezpośredniej obserwacji w jamie ustnej ustalamy liczbą wyrżniętych zębów, ich rodzaj i stan rozwoju. Wyniki indywidualnych oznaczeń zestawiamy z odpowiednimi normami ustalonymi dla danej grupy, wieku i płci. Zarówno kolejność, jak i liczba wyrżniętych zębów są ściśle określone w czasie. Porównanie liczby i stopnia wyrżnięcia zębów dziecka w danym wieku kalendarzowym i porównanie go z danymi populacyjnymi pozwala określić, czy wiek zębowy danego dziecka mieści się w zakresie normy, czy jest przyspieszony bądź opóźniony.

Człowiek ma 52 zawiązki zębów (20 dla zębów mlecznych i 32 dla zębów stałych), które pojawiają się już w okresie życia płodowego (od około 5 miesiąca ciąży). Formuła dla zębów mlecznych (dla każdej ćwiartki) jest następująca: 2 siekacze, 1 kieł, 2 trzonowe. Natomiast dla zębów stałych formuła przedstawia się następująco: 2 siekacze, 1 kieł, 2 przedtrzonowe, 3 trzonowe.

Zęby mleczne wyrzynają się przeciętnie w okresie od 6 do 24 miesiąca życia (najpierw w żuchwie, a



Ryc. 2. Zasadnicze etapy rozwoju kości ręki od urodzenia do 6 lat (wg Schmida i Molla)



Ryc. 3. Zasadnicze etapy kostnienia ręki od 7 do 19 roku życia (wg Schmida i Molla)

następnie w szczęce) w następującej kolejności: pierwszy siekacz (i1), drugi siekacz (i2), pierwszy trzonowy (m1), kieł (c), drugi trzonowy (m2). Zęby mleczne zwykle wcześniej wyrzynają się u chłopców niż u dziewczynek. Tab. 3 przedstawia wiek wyrzynania się zębów mlecznych u dziewczynek i chłopców.

Zęby stałe wyrzynają się przeciętnie w okresie od 5 do 15 roku życia. Pojawiają się one najpierw w żuchwie w kolejności: trzonowy pierwszy (M1), siekacz pierwszy (I1), siekacz drugi (I2), kieł (C), przedtrzonowy pierwszy (P1), przedtrzonowy drugi (P2) trzonowy drugi (M2), a następnie w szczęce w następującej kolejności: trzonowy pierwszy (M1), siekacz pierwszy (I1), siekacz drugi (I2), przedtrzonowy pierwszy (P1), przedtrzonowy drugi (P2), kieł (C) trzonowy drugi (M2). Ostatni z zębów – trzeci trzonowy (M3) potocznie

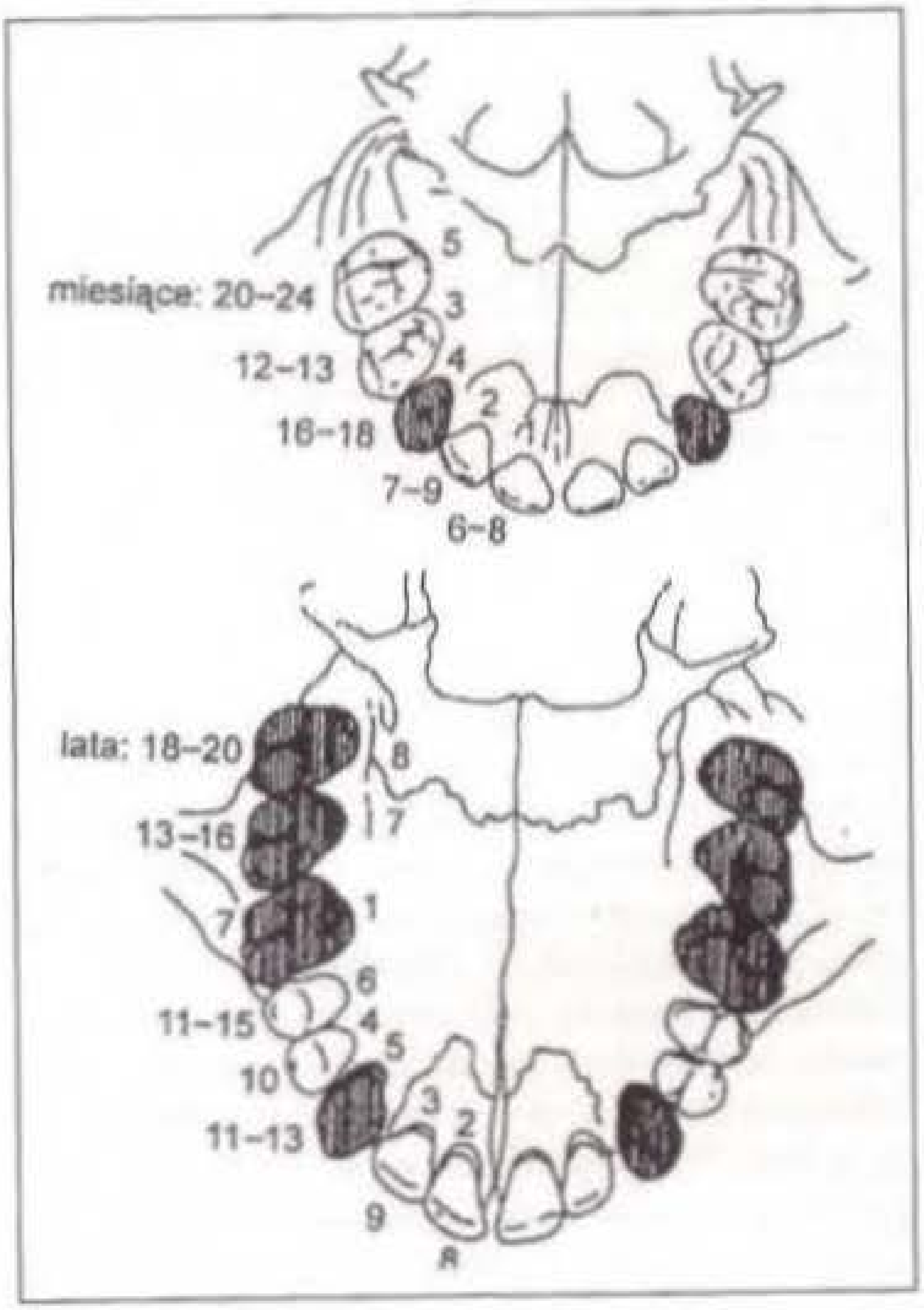
Tab. 3. Wiek wyrzynania się zębów mlecznych u chłopców i dziewczynek (wg Remisz, dane z badań IMiD)

Zęby mleczne	Szczęka				Żuchwa			
	chłopcy		dziewczynki		chłopcy		dziewczynki	
	od-do	średnio	od-do	średnio	od-do	średnio	od-do	średnio
	miesiące		miesiące		miesiące		miesiące	
i 1	6-12	9	5-11	8	5-11	8	5-10	7
i 2	7-13	10	8-15	11	7-15	10	8-16	12
m 1	13-22	18	13-23	18	14-22	18	15-23	18
c	10-18	18	19-19	15	10-18	14	10-18	15
m 2	21-30	25	21-23	26	21-30	25	21-29	24

Tab. 4. Rozwój uzębienia człowieka

Ząb	Początek mineralizacji korony	Całkowita mineralizacja korony	Wyrzynanie się zębów	Całkowite kształtowanie korzenia
Uzębienie mleczne				
	Miesiąc życia płodowego	miesiące	miesiące	lata
i1	5	4	6-8	1,5-2
i2	5	5	8-10	1,5-2
c	6	9	16-20	2,5-3
m1	5	6	12-16	2-2,5
m2	6	10-12	20-30	3
Uzębienie stałe szczęki				
	Miesiąc, rok	lata	lata	lata
I1	3-4 miesiąc	4-5	7-8	10
I2	1 rok życia	4-5	8-9	11
C	4-5 miesiąc	6-7	11-12	13-15
P1	1,5-1,75 rok życia	5-6	10-11	12-13
P2	2-2,25 rok życia	6-7	10-12	12– 14
M1	Od urodzenia	2,5-3	6-7	9-10
M2	2,5-3 rok życia	7-8	12-14	14-16
M3	7-9 rok życia	12-16	17-30	18-25
Uzębienie stałe żuchwy				
	Miesiąc, rok	lata	lata	lata
I1	3-4 miesiąc	4-5	6-7	9
I2	3-4 miesiąc	4-5	7-8	10
C	4-5 miesiąc	6-7	10-11	12-14
P1	1,75-2 rok życia	5-6	10-12	12-13
P2	2,25-2,5 rok życia	6-7	11-12	13-14
M1	Od urodzenia	2,5-3	6-7	9-10
M2	2,5-3 rok życia	7-8	12-13	14-15
M3	8-10,9 rok życia	12-16	17-30	18-25

zwany ósemką lub zębem mądrości wyrzyna się około 20 roku życia, przy czym wykazuje on tendencje zanikania. Należy podkreślić, że za ząb wyrżnięty uważamy taki, którego jakakolwiek część korony przebiła dziąsło i widoczna jest w jamie ustnej połowa korony zęba. W tab. 4 przedstawiamy rozwój uzębienia człowieka z uwzględnieniem wieku mineralizacji korony zęba, wyrzynania się poszczególnych zębów i kształtowania korzenia zębów (Malinowski 2004, s. 277).



Ryc. 4. Schemat wyrzynania się zębów mlecznych i stałych szczęki
Źródło: Malinowski 2004

Metoda określania wieku zębowego ma niewielkie znaczenie dla diagnostyki nieprawidłowości rozwoju somatycznego. Wiek wyrzynania się zębów jest cechą silnie uwarunkowana genetycznie, o dużym zakresie zmienności indywidualnej i małej wrażliwości na czynniki środowiskowe. Wiek zębowy jest w małym stopniu skorelowany z innymi wskaźnikami wzrastania i dojrzewania, nawet z wiekiem kostnym (Mięsowicz 2001, s. 178).

Podkreślić należy, że przewlekle choroby, przejściowe zaburzenia odżywiania, stosowanie niektórych leków (np. antybiotyki z grupy tetracyklin) mogą mieć wpływ na proces wapnienia zębów mlecznych i stałych, które pozostawiają trwałe ślady w postaci wad szkliwa, zwiększając podatność zębów na próchnicę. Bardzo ważny jest stan zdrowia zębów mlecznych i ich obecność w szczęce i żuchwie, dzięki którym prawidłowo rozwija się struktura kostna, mięśnie żwacze, stabilizuje łuk zębowy, zapobiegając wadom zgryzu.

4. Wiek drugorzędnych cech płciowych

Wiek ten u chłopców określa się na podstawie zaawansowanych w rozwoju narządów płciowych (prącia, jąder, moszny) oraz owłosienia łonowego, pachowego i na twarzy, natomiast u dziewcząt na podstawie piersi, owłosienia łonowego i pachowego (Malinowski, s. 277; Drozdowski 1988, s. 93).

Metody oceny dojrzewania płciowego sprowadzają się w morfologii do obserwacji cech somatoskopowych i somatometrycznych. Ocena somatoskopowa wymaga stosowania odpowiednich skal oraz metod oceny kompleksowej wszystkich rozpatrywanych drugorzędnych cech płciowych. Metodę taką przedstawili między innymi Pavilonis, Andriulis, Česnys (1974). Każda z cech podlegająca ocenie dzielona jest na stadia oceniane w stopniach. Liczba stopni wynosi zawsze od 0 do 12, a rozwój cechy może przechodzić przez dwa do pięciu stadiów (tab. 5).

Tab. 5. Stadia rozwoju cech płciowych

Liczba stadiów rozwoju cechy	Stadium	Ocena stadium cechy w stopniach
5	1	0
	2	3
	3	6
	4	9
	5	12
4	1	0
	2	4
	3	8
	4	12
3	1	0
	2	6
	3	12
2	1	0
	2	12

Stadia dojrzałości płciowej chłopców ocenia się następująco:

Jądra (objętość w cm)

	Lewe	Stopień rozwoju (w stopniach)	Prawe
1	do 5	0	do 4,9
2	6,0 -11,9	3	5,0 – 9,9
3	12,0 -17,9	6	10,0-14,9
4	18,0 -23,9	9	15,0-19,9
5	24,0 i powyżej	12	20,0 i powyżej

Prącie (wymiary w cm)

	Długość		Średnica
1	do 4,50	0	do 1,8
2	4,51-5,50	3	1,81-2,10
3	5,51-6,50	6	2,11-2,40
4	6,51-7,50	9	2,41-2,70
5	7,51 i powyżej	12	2,71 i powyżej

Moszna

Pigmentacje	1 brak	0
	2 różowa	4
	3 początek ciemnienia	8
	4 ciemna	12

Polucja

występowanie	1 brak	0
	2 występuje	12

Brodawka piersiowa

Forma	Stopień rozwoju	Pigmentacja otoczki	Stopień rozwoju	Forma otoczki
1 mała, płaska	0	brak	0	płaska
2 wystająca	6	dostrzegalna	6	wystająca
3 znaczna	12	ciemna	12	przypłaszczona, pofałdowana

Broda

Owłosienie	Stopień rozwoju
1 brak	0
2 oddzielne włosy na górnej wardze	6
3 owłosienie wargi i podbródka	12

Owłosienie pachowe

Typy	
1 brak	0
2 pojedyncze, małe, jasne włosy	4
3 skręcone włosy ciemniejsze	8
4 gęste, skręcone, silnie pigmentowane	12

Owłosienie łonowe

Typy	
1 brak	0
2 pojedyncze, proste, krótkie włosy	4
3 długie, liczne, skręcone	8
4 gęste, silnie skręcone, dochodzące do pępka	12

Krtań (rozmiary w mm)

Wysokość	Stopień rozwoju	Szerokość
1 do 26	0	do 37
2 27-30	6	38-42
3 31 i powyżej	12	43 i powyżej

Głos

1 dziecięcy	0
2 mutujący	6
3 męski	12

Stadia dojrzałości płciowej dziewcząt ocenia się następująco:

Owłosienie pachowe - podobnie jak u chłopców

Menarcha

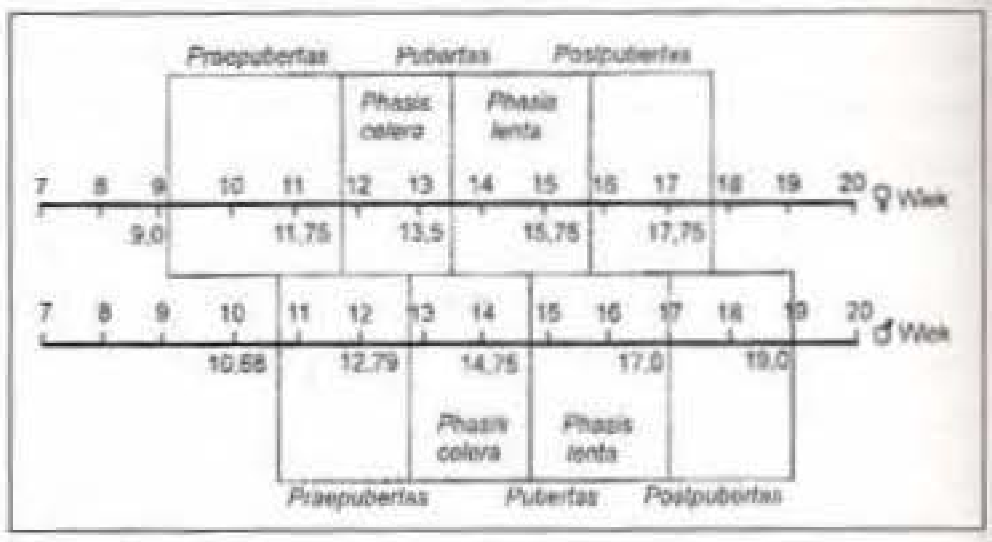
Występowanie	Stopień rozwoju
1 brak	0
2 występuje	12

Pierś

1 brak lub słabe uwypuklenie	0
2 pączek piersiowy	4
3 pierś otoczkowa	8
4 pierś wykazuje pełną dojrzałość	12

Owłosienie łonowe

Typy	
1 brak	0
2 pojedyncze, proste, rzadkie włosy	4
3 bardziej gęste, skręcone , ciemniejsze	8
4 gęste, ciemne, skręcone, ostra górna granica	12



Ryc 5. Różnice chronologii dojrzewania płciowego chłopców i dziewcząt

Źródło: Malinowski 2004

5. Wiek fizjologiczny

Dotyczy tych zmian, które podlegają wymiernym zmianom rozwojowym, właściwości wykazujące związek z wiekiem oraz wysokością i masą ciała. Do takich cech należą między innymi wartości ciśnienia tętniczego krwi (skurczowego i rozkurczowego), pojemność życiowa płuc i wskaźników wentylacji płuc, próby wydolności wysiłkowej, odnoszące się do sprawności układu oddechowego i wskaźników procesów metabolicznych opartych na pomiarach maksymalnego zużycia tlenu w wyniku dozowanego wysiłku fizycznego. Ponadto znajdą się tu metoda określenia ilości wydzielanej z moczem hydroksyproliny i kreatyniny. Ich ilość w moczu jest związana z wysokością i masą ciała. Inną metodą fizjologiczną jest elektroforetyczne określenie ruchliwości jąder komórkowych nabłonka jamy ustnej (zwana EMN). Wykorzystuje się w tej metodzie zmienną wraz z wiekiem ruchliwość jąder komórkowych (wzrost ruchliwości w rozwoju progresywnym, spadek od okresu wieku dorosłego).

6. Wiek sprawności fizycznej

Ustalamy go podobnie jak wiek cech morfologicznych. Określamy poziom wykształcenia wybranej do oceny cechy motorycznej lub sprawności fizycznej konkretnego osobnika, następnie zestawiamy go z odpowiednimi charakterystykami, które dla danej grupy wieku i płci stanowią normy odniesienia. Poniżej prezentujemy normy sprawności fizycznej dla populacji dzieci Zielonej Góry w wieku 5-14 lat (Asienkiewicz 2000).

Tab. 6. Wartości średnie i centylowe siły ramion chłopców Zielonej Góry [cm]

* Tabele 6-15 pochodzą z pracy Asienkiewicza 2007

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	34	231	52,5	132,30	163,80	195,83	231,00	266,18	298,20	329,70
6	53	302	61,6	186,19	223,15	260,73	302,00	343,27	380,85	417,81
7	102	361	71,2	227,14	269,86	313,30	361,00	408,70	452,14	494,86
8	100	423	105,8	224,10	287,58	352,11	423,00	493,89	558,42	621,90
9	104	489	102,0	297,24	358,44	420,66	489,00	557,34	619,56	680,76
10	110	506	77,1	361,05	407,31	454,34	506,00	557,66	604,69	650,95
11	122	456	82,6	300,71	350,27	400,66	456,00	511,34	561,73	611,29
12	108	481	93,2	305,78	361,70	418,56	481,00	543,44	600,30	656,22
13	137	556	108,5	352,02	417,12	483,31	556,00	628,70	694,88	759,98
14	106	700	162,0	395,44	492,64	591,46	700,00	808,54	907,36	1004,56

Wiek 5-10 lat - rzut piłką lekarską o masie 1 kg; wiek 11-14 lat - rzut piłką lekarską o masie 2 kg

Tab. 7. Wartości średnie i centylowe siły ramion dziewcząt Zielonej Góry

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	35	201	42,8	120,54	146,22	172,32	201,00	229,68	255,78	281,46
6	52	256	44,0	173,28	199,68	226,52	256,00	285,48	312,32	338,72
7	107	301	57,4	193,09	227,53	262,54	301,00	339,46	374,47	408,91
8	108	348	85,2	187,82	238,94	290,92	348,00	405,08	457,06	508,18
9	111	396	95,8	215,90	273,38	331,81	396,00	460,19	518,62	576,10
10	114	435	58,9	324,27	259,61	395,54	435,00	474,46	510,39	545,73
11	104	388	67,3	261,48	301,86	342,91	388,00	433,09	474,14	514,73
12	112	441	77,8	294,74	341,42	388,87	441,00	493,13	540,58	587,26
13	122	491	82,7	335,52	385,14	435,59	491,00	546,41	596,86	646,48
14	109	550	105,1	352,41	415,47	479,58	550,00	620,42	684,53	747,59

Wiek 5-10 lat - rzut piłką lekarską o masie 1 kg; wiek 11-14 lat - rzut piłką lekarską o masie 2 kg

Tab. 8. Wartości średnie i centylowe zwinności chłopców Zielonej Góry

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	34	10,12	0,93	8,38	8,93	9,50	10,12	10,74	11,31	11,86
6	53	9,78	0,69	8,47	8,89	9,31	9,78	10,25	10,67	11,08
7	102	14,26	1,19	12,02	12,74	13,46	14,26	15,06	15,78	16,50
8	100	13,63	1,02	11,71	12,32	12,94	13,63	14,31	14,94	15,55
9	104	13,15	1,12	11,04	11,72	12,40	13,15	13,90	14,58	15,26
10	110	12,84	0,97	11,02	11,60	12,19	12,84	13,49	14,08	14,66
11	122	12,61	0,91	10,90	11,45	12,00	12,61	13,22	13,77	14,32
12	108	12,50	0,76	11,06	11,52	11,99	12,50	13,02	13,48	13,94
13	137	11,77	0,87	10,14	10,66	11,19	11,77	12,36	12,89	13,41
14	106	11,53	0,81	10,01	10,49	10,98	11,53	12,08	12,57	13,06

Tab. 9. Wartości średnie i centylowe zwinności dziewcząt Zielonej Góry

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	35	10,65	0,91	8,94	9,49	10,04	10,65	11,27	11,82	12,37
6	52	10,26	0,72	8,90	9,33	9,77	10,26	10,74	11,18	11,61
7	107	14,87	1,14	12,73	13,41	14,11	14,87	15,63	16,33	17,01
8	108	14,09	1,02	12,17	12,79	13,41	14,09	14,78	15,40	16,01
9	111	13,78	0,95	12,00	12,57	13,14	13,78	14,43	15,00	15,57
10	114	13,41	0,80	11,91	12,39	12,87	13,41	13,95	14,44	14,92
11	104	12,99	0,85	11,38	11,90	12,42	12,99	13,57	14,09	14,60
12	112	12,70	0,92	10,97	11,52	12,08	12,70	13,32	13,88	14,43
13	122	12,21	0,83	10,65	11,15	11,65	12,21	12,77	13,27	13,77
14	109	12,12	0,66	10,88	11,28	11,68	12,12	12,57	12,97	13,37

Tab. 10. Wartości średnie i centylowe siły eksplozywnej kończyn dolnych chłopców Zielonej Góry (wyznaczonej odległością skoku w dal)

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	34	89,53	20,32	51,33	63,52	75,92	89,53	103,14	115,54	127,73
6	53	98,13	20,91	58,80	71,33	84,04	98,13	112,22	124,94	137,46
7	102	115,41	15,87	85,56	95,06	104,71	115,41	126,11	135,76	145,27
8	100	128,54	19,10	92,63	104,09	115,74	128,54	141,34	152,99	164,45
9	104	135,95	17,33	103,35	113,73	124,27	135,95	147,63	158,17	168,55
10	110	139,23	15,97	109,20	118,76	128,47	139,23	149,99	159,69	169,26
11	122	150,01	16,23	119,47	129,20	139,07	150,01	160,95	170,82	180,54
12	108	151,26	15,86	121,44	130,93	140,57	151,26	161,95	171,59	181,08
13	137	168,43	19,93	130,95	142,88	155,00	168,43	181,86	193,98	205,92
14	106	185,90	26,13	136,75	152,40	168,29	185,90	203,51	219,39	235,04

Tab. 11. Wartości średnie i centylowe siły eksplozywnej kończyn dolnych dziewcząt Zielonej Góry (wyznaczonej odległością skoku w dal)

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	35	82,97	17,18	50,66	60,95	71,39	82,97	94,55	104,99	115,28
6	52	91,21	15,18	62,67	71,78	81,04	91,21	101,38	110,64	119,75
7	107	108,23	14,53	80,90	89,60	98,44	108,23	118,03	126,86	135,57
8	108	116,74	15,81	87,00	96,47	106,08	116,74	127,40	137,01	146,48
9	111	125,63	16,34	94,89	104,68	114,62	125,63	136,65	146,58	156,37
10	114	131,57	15,70	102,05	111,47	121,05	131,57	142,09	151,67	161,09
11	104	143,40	18,21	109,16	120,06	131,13	143,40	155,67	166,74	177,65
12	112	150,50	20,28	112,36	124,51	136,83	150,50	164,17	176,49	188,64
13	122	160,84	17,72	129,51	140,12	150,89	162,84	174,78	185,55	196,16
14	109	169,62	19,09	133,73	145,18	156,83	169,62	182,41	194,06	205,51

Tab. 12. Wartości średnie i centylowe siły eksplozywnej kończyn dolnych chłopców Zielonej Góry (wyznaczonej wyskokiem dosiężnym)

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
7	102	21,23	3,44	14,76	16,83	18,93	21,23	23,53	25,63	27,70
8	100	24,04	4,41	15,74	18,38	21,07	24,04	27,01	29,70	32,34
9	104	26,90	3,82	19,72	22,01	24,33	26,90	29,48	31,80	34,09
10	110	27,39	4,32	19,27	21,86	24,50	27,39	30,28	32,92	35,51
11	122	29,92	5,39	19,78	23,01	26,28	29,92	33,55	36,83	40,06
12	108	30,70	5,63	20,11	23,48	26,91	30,70	34,50	37,92	41,30
13	137	36,20	5,83	25,24	28,73	32,28	36,20	40,13	43,68	47,17
14	106	41,64	7,85	26,87	31,58	36,35	41,64	46,93	51,71	56,41

Tab. 13. Wartości średnie i centylowe siły eksplozywnej kończyn dolnych dziewcząt Zielonej Góry (wyznaczonej wyskokiem dosiężnym)

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
7	107	19,55	3,75	12,50	14,75	17,04	19,55	22,06	24,35	26,60
8	108	21,39	3,92	14,02	16,37	18,76	21,39	24,02	26,41	28,76
9	111	23,62	3,89	16,31	18,65	21,01	23,62	26,23	28,60	30,93
10	114	23,77	4,17	15,93	18,43	20,96	23,77	26,58	29,11	31,61
11	104	28,43	4,92	19,17	22,12	25,12	28,43	31,75	34,74	37,69
12	112	29,04	5,33	19,02	22,21	25,45	29,04	32,64	35,88	39,07
13	122	32,58	4,86	23,44	26,35	29,31	32,58	35,86	38,81	41,72
14	109	34,81	5,53	24,41	27,73	31,10	34,81	38,52	41,89	45,21

Tab. 14. Wartości średnie i centylowe gibkości chłopców Zielonej Góry

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	35	1,47	4,44	-6,88	-4,22	-1,52	1,47	4,46	7,16	9,82
6	52	0,68	4,34	-7,48	-4,88	-2,25	0,68	3,60	6,24	8,84
7	107	1,75	4,93	-7,52	-4,57	-1,58	1,75	5,07	8,06	11,01
8	108	3,04	4,01	-4,50	-2,10	0,34	3,04	5,74	8,18	10,58
9	111	3,18	4,51	-5,30	-2,59	-0,16	3,18	6,20	8,95	11,66
10	114	2,14	4,24	-5,85	-3,30	-0,72	2,14	5,00	7,58	10,12
11	104	2,77	5,18	-6,97	-3,87	-0,72	2,77	6,26	9,41	12,51
12	112	1,42	5,42	-8,78	-5,54	-2,24	1,42	5,07	8,37	11,62
13	122	2,28	5,16	-7,44	-4,34	-1,20	2,28	5,76	8,90	11,99
14	109	3,93	6,16	-7,66	-3,97	-0,22	3,93	8,09	11,83	15,52

Tab. 15. Wartości średnie i centylowe gibkości dziewcząt Zielonej Góry

Wiek w latach	N	M	s	Wartości centylowe						
				3	10	25	50	75	90	97
5	35	4,37	4,77	-4,60	-1,75	1,16	4,37	7,59	10,49	13,35
6	52	3,31	3,68	-3,62	-1,41	0,83	3,31	5,79	8,03	10,23
7	107	3,33	4,67	-5,45	-2,65	0,18	3,33	6,47	9,31	12,10
8	108	3,93	4,20	-3,98	-1,46	1,09	3,93	6,76	9,32	11,83
9	111	4,65	4,63	-4,07	-1,29	1,53	4,65	7,77	10,59	13,36
10	114	4,25	4,44	-4,11	-1,45	1,25	4,25	7,24	9,94	12,60
11	104	5,05	5,10	-4,54	-1,49	1,61	5,05	8,49	11,59	14,64
12	112	6,70	5,38	-3,42	-0,20	3,07	6,70	10,32	13,59	16,81
13	122	6,34	5,88	-4,73	-1,20	2,37	6,34	10,30	13,88	17,40
14	109	9,09	5,83	-1,87	1,62	5,16	9,09	13,02	16,56	20,06

6.1. Praktyczna ocena procesów wzrastania dziecka

1. Metoda tablic Pirqueta

Metoda ta polega na porównywaniu zmierzonych cech dziecka (najczęściej wysokości i masy ciała) ze średnimi arytmetycznymi charakterystycznymi dla danej populacji (oddzielnie dla każdej płci w kolejnych grupach wieku kalendarzowego). Przez porównanie wielkości badanych cech dziecka z odpowiednimi danymi z tablicy możemy określić:

1) wiek rozwojowy dziecka oraz

2) obliczyć, jak dalece dane dziecko jest opóźnione lub przyspieszone w rozwoju pod względem danych cech.

Znając wiek metrykalny (kalendarzowy), możemy z tabeli (w zależności od płci i miejsca zamieszkania dziecka) odczytać wysokość należną dla tego wieku. Jeżeli wysokość ciała badanego znajduje się w granicach (M plus-minus 1s) uznajemy, że jego rozwój mieści się w granicach **wąskiej normy**, jeśli w mieści się w obszarze (M plus-minus 2s) w granicach **szerokiej normy**, poza którą znajdują się dzieci wykazujące zaburzenia w rozwoju fizycznym, wymagające szczególnie wnikliwej i indywidualnej analizy. Poniżej prezentujemy przeciętne podstawowych cech somatycznych populacji dzieci i młodzieży Poznania (Krawczyński i wsp. 2000).

2. Metoda siatek centylowych

Siatki centylowe są najczęściej stosowanym graficznym obrazem jednocechowych standardów rozwojowych, ponieważ dają pełny zakres zmienności cechy. Metoda ta oparta jest na obserwacji częstości występowania poszczególnych wielkości cech we wzorcowej populacji, na podstawie czego można sądzić, jak dalece pod względem badanej cechy konkretne dziecko odbiega od wielkości przeciętnych dla jego wieku, płci i środowiska.

Centyl obejmuje przedział, który zawiera 1% zbioru osobników. Jako „wąską normę" przyjmuje się wartości cechy zawarte między 25 a 75 centylem, obejmując 50% obserwacji lub między 15 a 85 centylem, obejmując 70% obserwacji. Osobnicy, których wartości badanej cechy przekraczają lub nie osiągają tych przedziałów, wymagają wnikliwej analizy (Kopczyńska-Sikorska, Kurniewicz-Witczakowa 1985). Poniżej przedsta-

Tab. 16. Średnie wartości wysokości i masy chłopców dziewcząt Poznania

Wiek w latach	Chłopcy				Dziewczęta			
	Wysokość ciała [cm]		Masa ciała [kg]		Wysokość ciała [cm]		Masa ciała [kg]	
	M	s	M	s	M	s	M	s
3	99,3	3,9	15,8	2,5	98,2	4,6	15,9	2,3
4	105,0	4,2	17,7	2,0	105,1	3,9	17,5	2,3
5	112,7	4,5	20,1	2,6	111,6	4,7	19,8	2,8
6	119,5	4,9	22,6	3,4	118,5	4,6	22,3	3,5
7	125,5	5,2	25,5	4,0	124,4	5,1	24,8	3,8
8	130,6	5,4	28,2	4,6	129,2	5,4	27,2	4,5
9	135,9	5,3	31,1	5,2	135,0	5,4	30,3	5,2
10	140,8	5,8	34,3	6,1	140,3	6,1	33,9	6,5
11	146,6	6,1	38,3	8,0	147,3	6,8	38,4	7,6
12	152,2	6,9	42,6	8,5	153,0	6,6	43,2	7,9
13	158,8	7,9	48,0	9,7	159,0	5,9	48,0	7,7
14	166,7	7,9	54,8	9,7	162,3	5,4	52,5	7,8
15	171,4	7,3	59,0	9,8	164,1	5,4	54,1	7,3
16	175,6	6,4	63,8	9,4	164,8	5,5	55,5	7,0
17	177,5	6,1	66,9	9,0	165,9	5,4	56,5	6,7
18	178,7	6,4	69,1	9,1	166,4	5,6	57,2	7,1

Źródło: Krawczyński i wsp. 2000

Tab. 17. Wartości przeciętne i centylowe urodzeniowej masy ciała noworodków męskich

Wiek płodowy w tyg.	M	s	Chłopcy (n – 619)						
			wartości centylowe						
			3	10	25	50	75	90	97
38	3153,00	450,47	2306,12	2576,40	2851,19	3153,00	3454,81	3729,60	3999,88
39	3344,52	469,85	2461,20	2743,11	3029,72	3344,52	3659,32	3945,93	4227,84
40	3564,81	451,90	2715,24	2986,38	3262,04	3564,81	3867,58	4143,24	4414,38
41	3727,32	446,26	2888,35	3156,11	3428,33	3727,32	4026,31	4298,53	4566,29
42	3780,96	480,28	2878,03	3166,20	3459,17	3780,96	4102,75	4395,72	4683,89

Źródło: Asienkiewicz i wsp. 2004

Tab. 18. Wartości przeciętne i centylowe urodzeniowej masy ciała noworodków żeńskich

Wiek płodowy w tyg.	M	s	Dziewczynki (n – 616)						
			wartości centylowe						
			3	10	25	50	75	90	97
38	3186,60	508,87	2029,95	2515,28	2825,69	3166,63	3507,57	3817,98	4123,31
39	3177,25	491,52	2250,19	2545,10	2844,93	3174,25	3503,57	3803,40	4098,31
40	3377,25	380,69	2657,60	2886,02	3118,24	3373,30	3628,36	3860,58	4089,00
41	3426,98	413,67	2649,28	2897,48	3149,82	3426,98	3704,14	3956,48	4204,68
42	3607,62	477,51	2709,90	2996,41	3287,69	3607,62	3927,55	4218,83	4505,34

Źródło: Asienkiewicz i wsp. 2004

wiamy średnie arytmetyczne i centylowe noworodków zielonogórskich (Asienkiewicz i wsp. 2004).

3. Graficzna metoda oceny tempa i harmonijności rozwoju (skorelowanych cech)

Oparta jest ona na zmieniającej się z wiekiem współzależności wysokości i masy ciała. Na tle układu współrzędnych są ułożone krzywe oddzielające kanały o różnym stosunku masy do wysokości ciała. Dany kanał obejmuje tylko jedną zależność, jeden stosunek masy do wysokości ciała, np. harmonijny (niezależnie od tego, na jakim poziomie on zachodzi, tj. czy u dzieci małych, czy dużych, młodszych, czy starszych). W poprzek tych kanałów są przeprowadzone linie poziome określające wiek. Całość tego wykresu podzielona jest na 100 równych części. Te linie pozwalają na określenie, jaki procent procesu rozrostu przebył badany osobnik. Jako zerowy przyjęto poziom charakterystyczny dla noworodka, jako 100 – poziom charakterystyczny dla 16-letniej kobiety i dla 18-letniego mężczyzny. Cały rozrost oceniono jako 100 poziomów, czyli 100%. Metoda stosowana podczas obserwacji ciągłych (Malinowski 2004).

4. Metoda morfologiczna

Metoda ta daje możliwość łącznego rozpatrywania całego zespołu cech, dzięki temu jest prostym narzędziem do badania proporcji ciała. Na pionowych, równoległych do siebie skalach wypisane są wielkości badanych cech w mm, cm lub kg. Wielkości różnych cech odpowiednie dla poszczególnych klas wieku połączone są liniami poprzecznymi, które nazywamy profilami. Układ profili typowych dla różnych klas wieku umieszczony na tle skal poszczególnych cech nazywamy morfogramem.

Po dokonaniu pomiarów badanego dziecka oznaczamy położenie profilu rzeczywistego (z bezpośrednich pomiarów) badanego dziecka w stosunku do jego profilu chronologicznego (wieku kalendarzowego) i profilu rozwojowego (wieku rozwojowego). W przypadku zgodności przebiegu trzech profili – mówimy o poprawnym rozwoju dziecka. Jeżeli profile rzeczywisty i rozwojowy będą zgodne, lecz znajdują się powyżej lub poniżej profilu chronologicznego – mówimy o przyspieszeniu lub opóźnieniu rozwoju z zachowaniem prawidłowych proporcji ciała. W przypadku gdy profil rzeczywisty dziecka jest niezgodny z profilem chronologicznym i rozwojowym – mówimy o nieharmonijnym rozwoju dziecka zarówno pod względem rozpatrywania cech (różny stopień opóźnienia lub przyspieszenia rozwoju), jak też o nieprawidłowych proporcjach ciała.

5. Metoda wskaźników proporcji

Najprostsza metoda porównania kształtowania się proporcji, czyli procesów różnicowania ciała jest wyrażenie jednej wielkości w odniesieniu do innej. Przykłady najczęściej stosowanych wskaźników:

a) wskaźnik wagowo-wzrostowy Queteleta określa, jaka masa ciała przypada przeciętnie na 1 cm wysokości ciała

WQ = masa ciała (w g) : wysokość ciała (w cm)

WQ II (BMI) = masa ciała (w kg) : wysokość ciała (w m^2)

b) wskaźnik otłuszczenia

W = grubość fałdu skórno-tłuszczowego na ramieniu (w mm) : masa ciała (w kg)

c) wskaźnik spirometryczny (życiowy) – wyraża stosunek pojemności życiowej płuc do masy ciała

Ws = pojemność życiowa płuc (w cm) : masa ciała (w kg)

d) wskaźnik Rohrera

IR = masa ciała (w g) : wysokość ciała (w cm^3) × 100

Inne kryteria oceny wieku rozwojowego

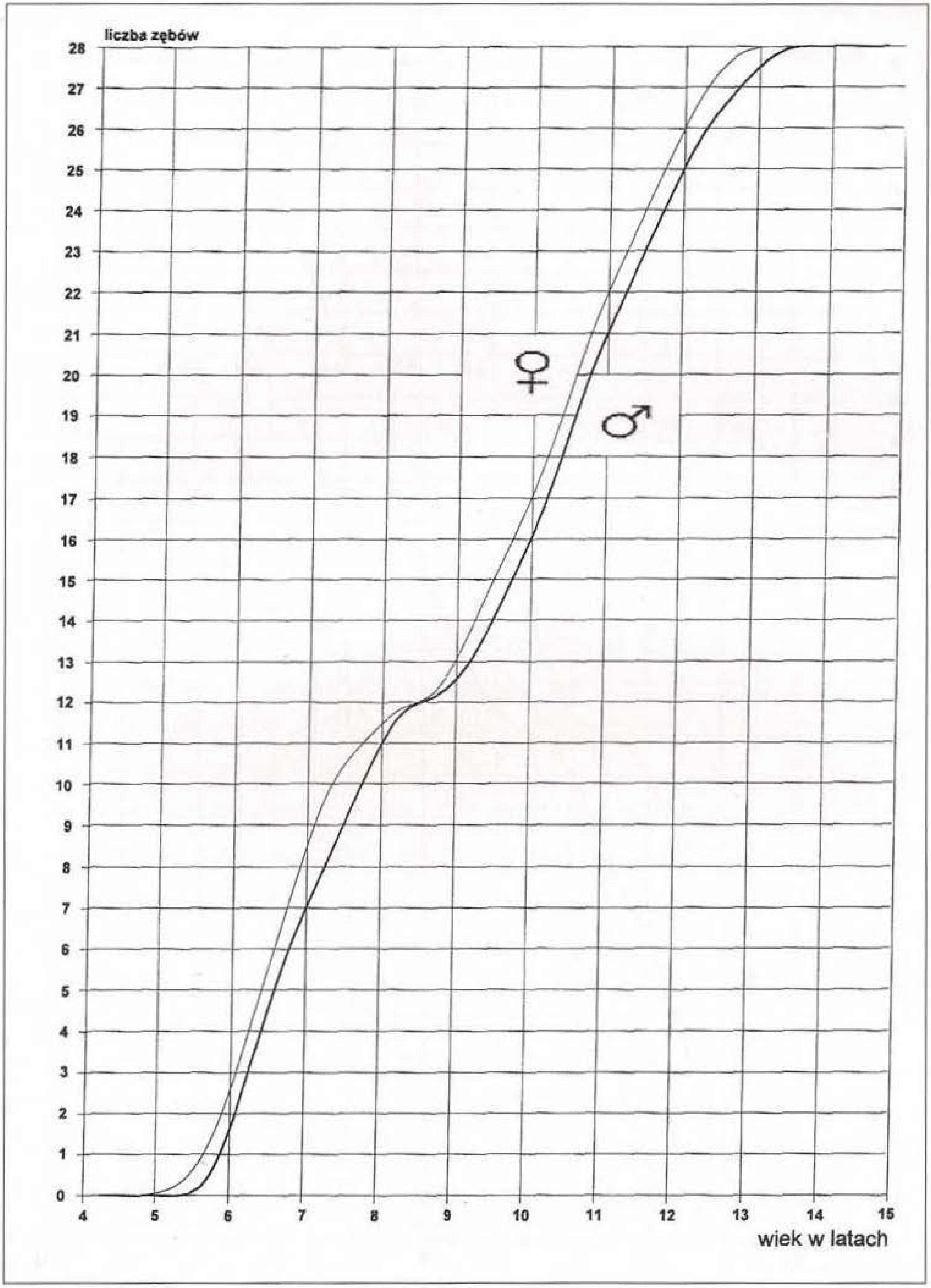
Ważnym elementem ocen auksologicznych stosowanych zwłaszcza dla potrzeb pedagogiki są badania wieku rozwojowego psychiki za pomocą testów o różnym stopniu trudności, odpowiednich dla wieku badanego. Często stosowane są tu badania ilorazu inteligencji. Badania rozwoju umysłowego polegają na określaniu zdolności rozumienia symboli jako podstawy do nauki czytania i pisania, zakresu słownictwa, płynności mowy, stopnia zaawansowania operacji myślowych.

Rozwój emocjonalny bada się przez obserwacje reakcji na bodźce i sytuacje, które powodują zmianę uczuć, umiejętność ich kontroli i kierowania nimi. Rozwój wolicjonalny wyraża umiejętność panowania nad sobą, zdolność do inicjatywy i wprowadzania w czyn swych pragnień i postanowień. Oceny tego rozwoju polegają na obserwacji, wytrwałości w działaniu. Ważnym elementem rozwoju osobowości dzieci i młodzieży jest rozwój społeczny określający zdolność do współżycia w zespole (grupie). Do oceny służą tu obserwacje samopoczucia w grupie, łatwość nawiązywania kontaktów, poczucie obowiązku, zdolność do wykonywania zadań zbiorowych, zdolność do podejmowania funkcji w rodzinie.

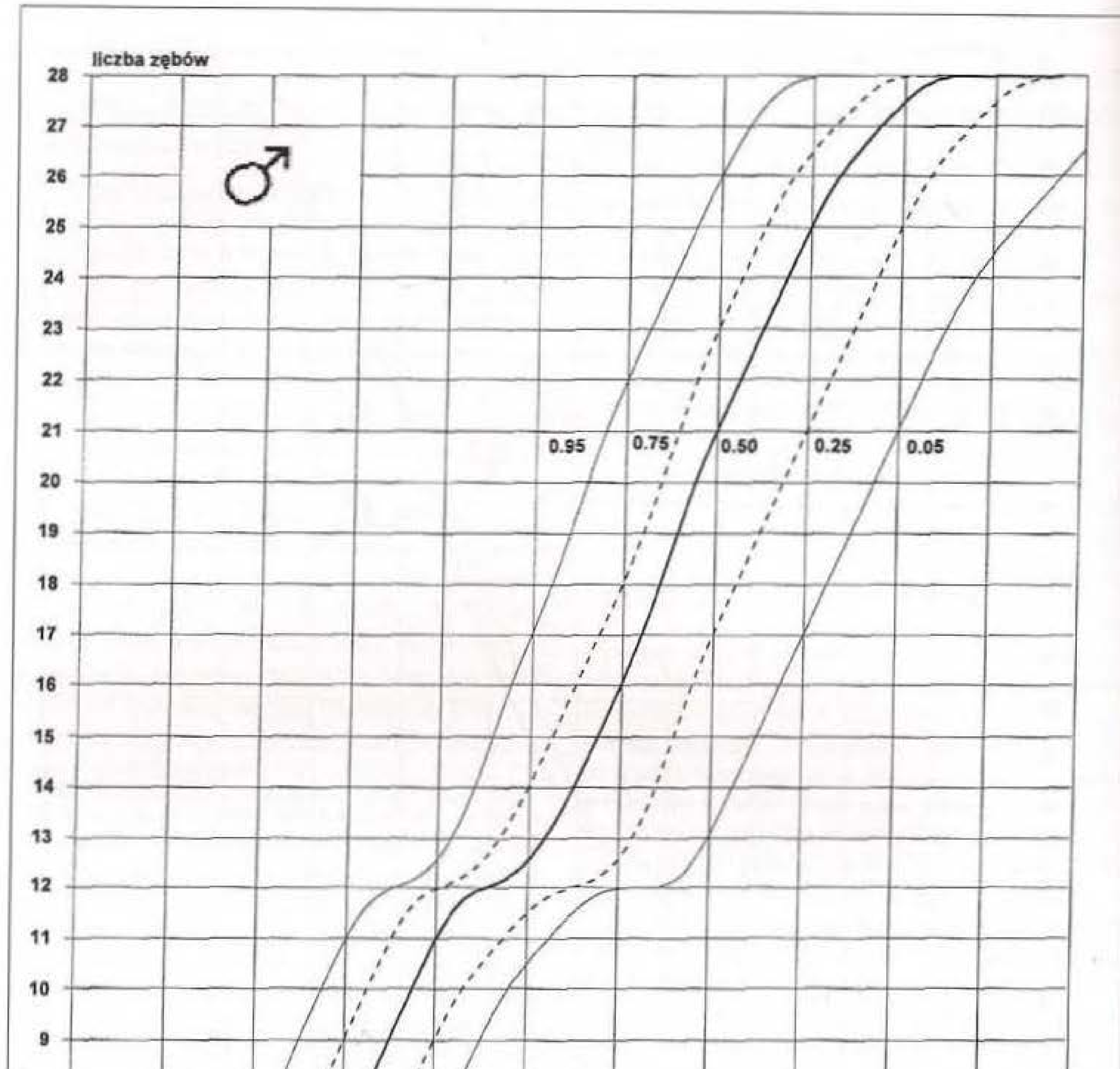
Według Mydlarskiego „Badania wszelkiego rodzaju sprawności organizmu są rzeczą nader trudną, gdyż organizm jest skomplikowaną „maszyną" i z tego powodu trudno zorientować się, co w istocie ujmują pomiarowe metody badawcze".

Dojrzałość szkolna

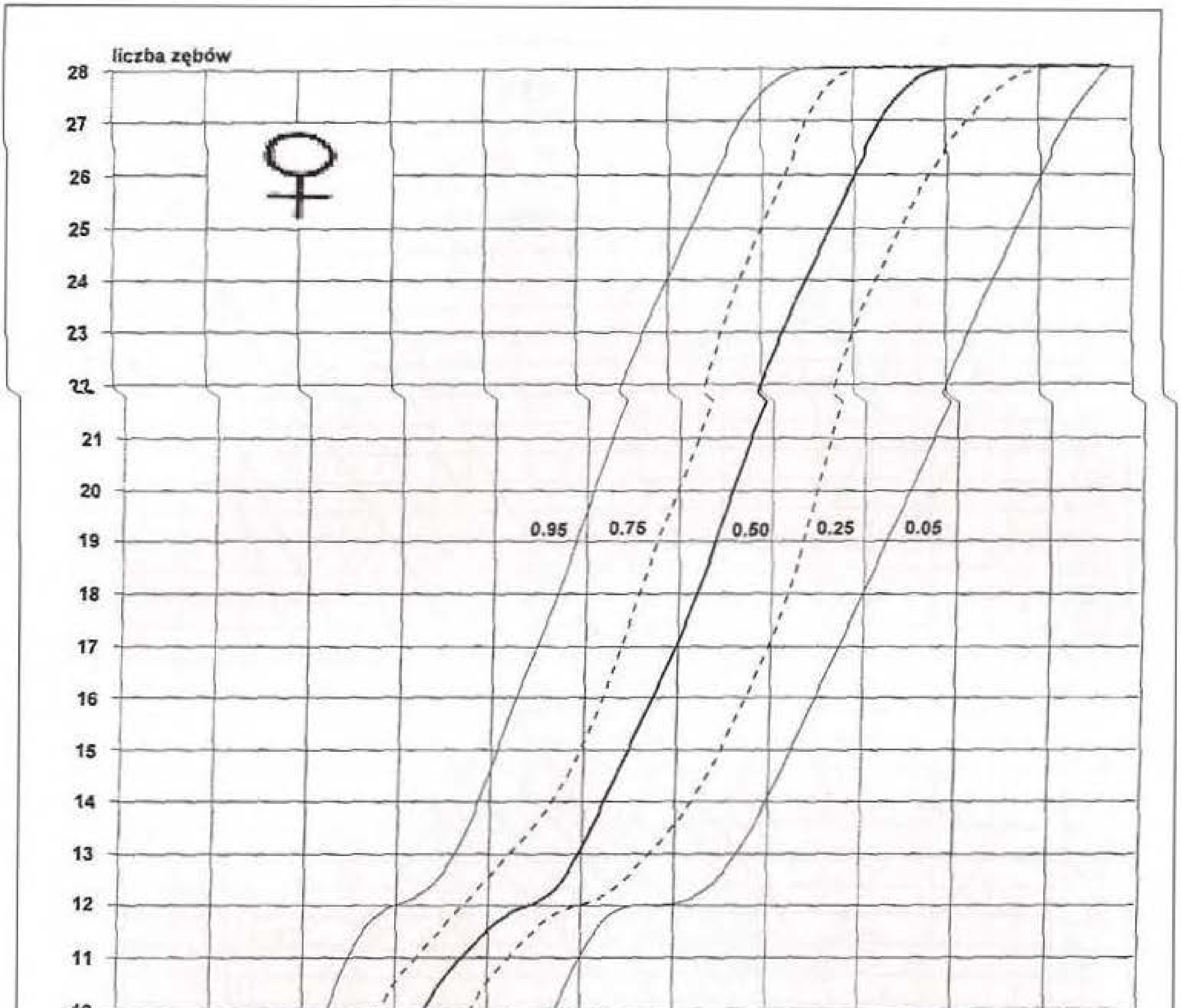
Dojrzałość szkolna w sensie biologicznym nie jest trudna do oceny, jednak w sensie psychologicznym i społecznym oceny są bardziej problematyczne. Znany polski pediatra, auksolog Jan Bogdanowicz (1962) na pytanie, kiedy osobnik staje się w pełni dojrzałym, od-



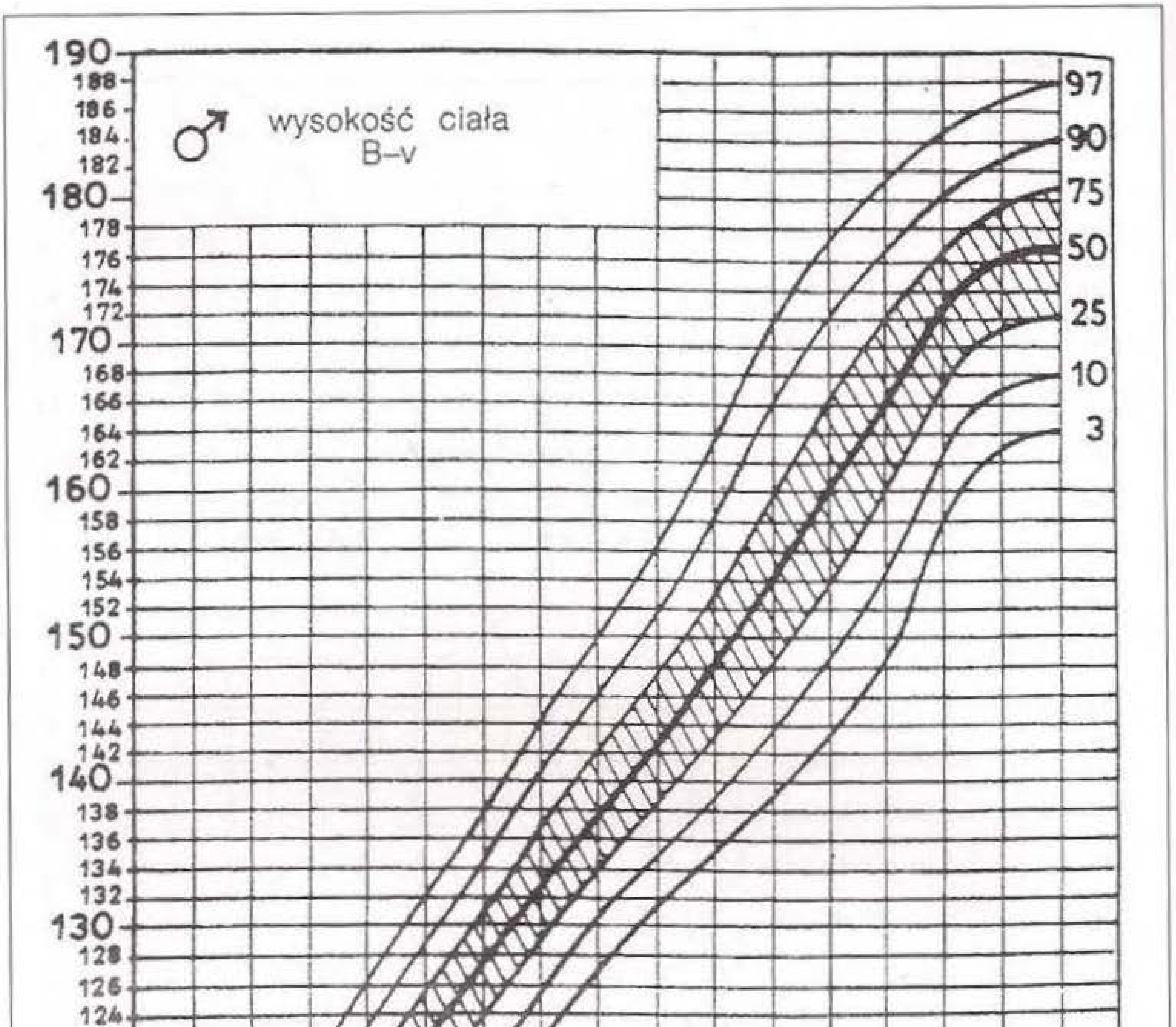
Ryc. 6. Mediany liczby zębów w grupach wieku kalendarzowego (Cieślik i wsp. 1994)



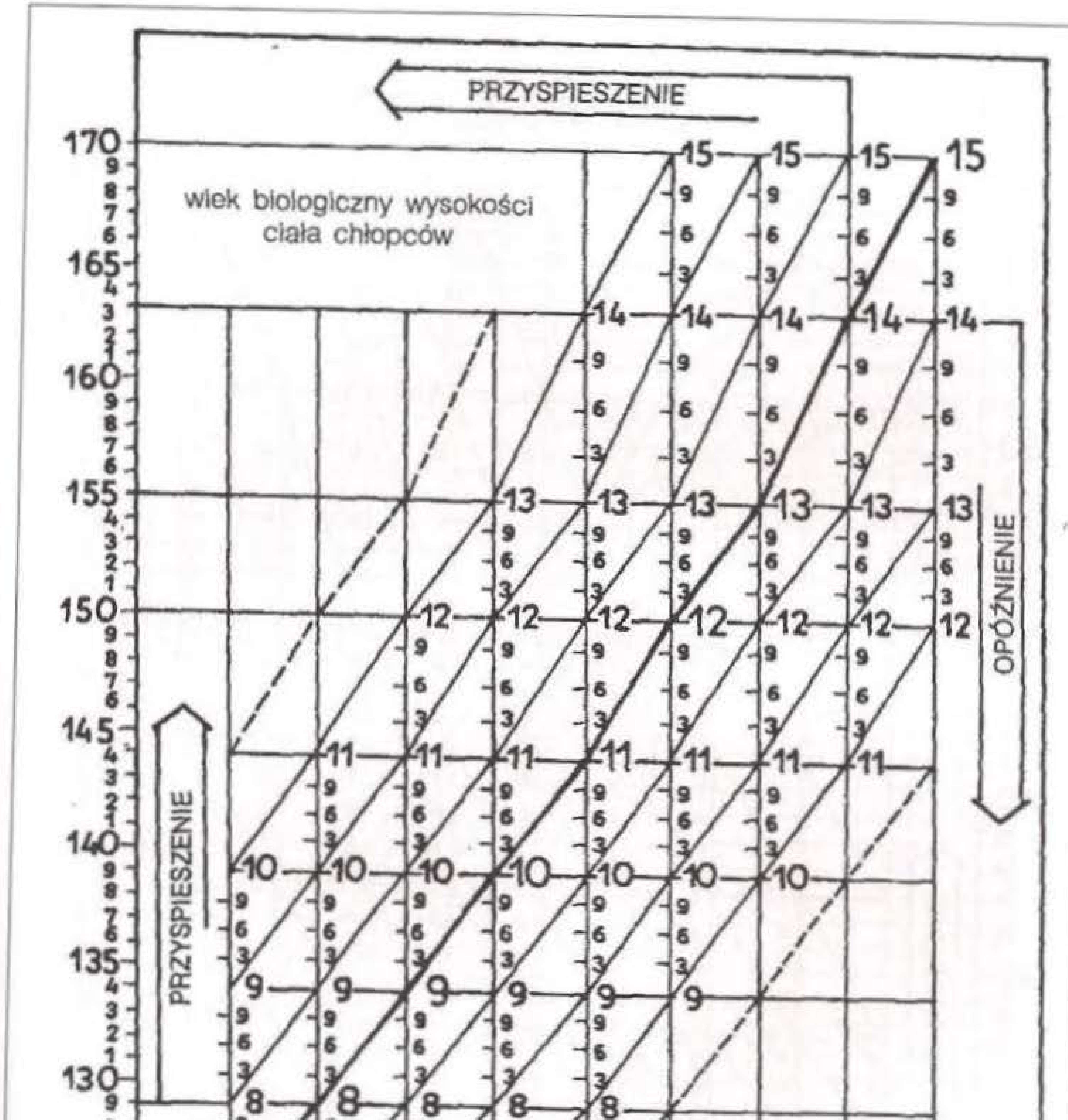
Ryc. 7. Siatka centylowa do oceny wieku zębowego chłopców (Cieślik i wsp. 1994)



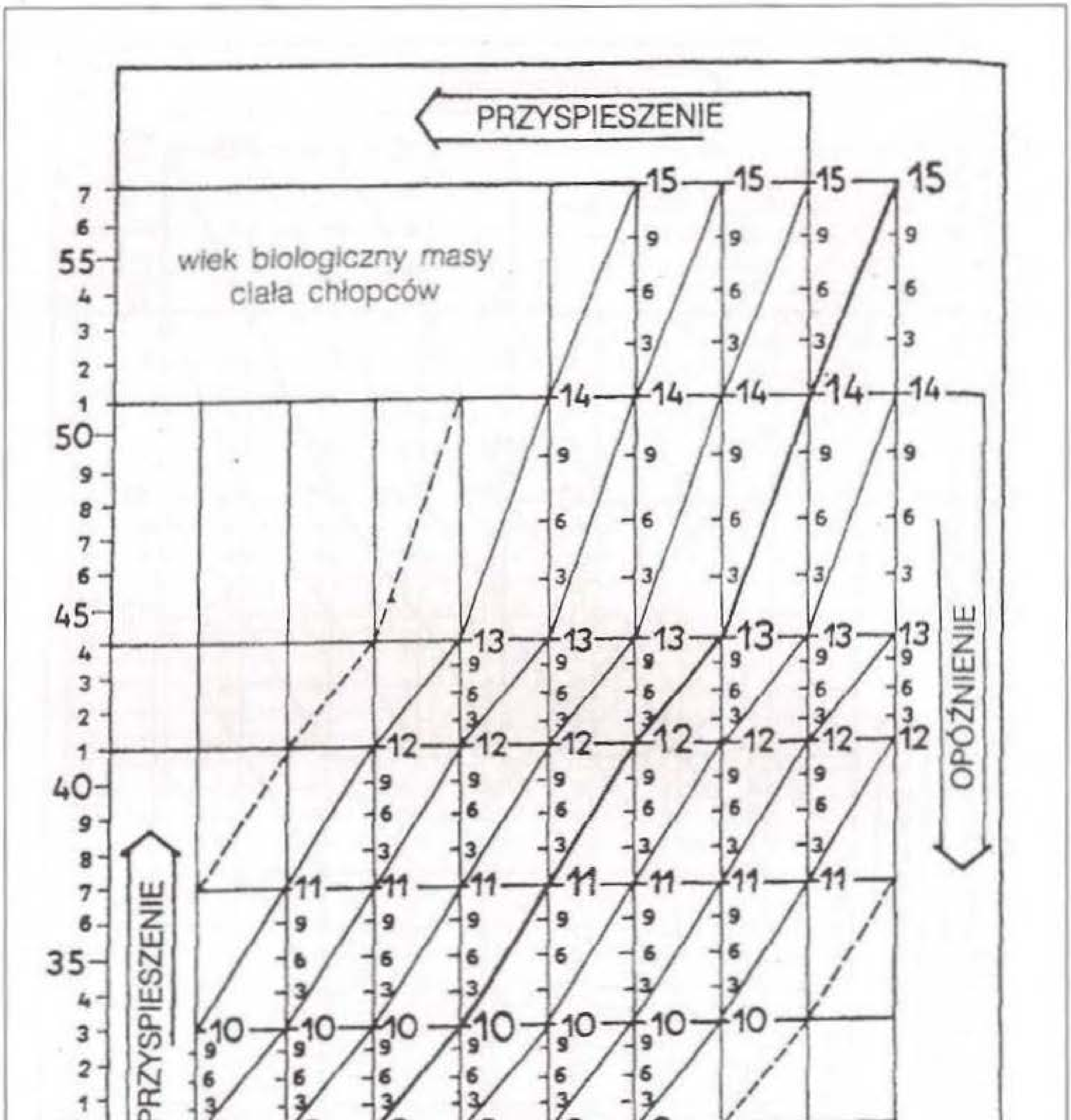
Ryc. 8. Siatka centylowa do oceny wieku zębowego dziewcząt (Cieślik i wsp. 1994)



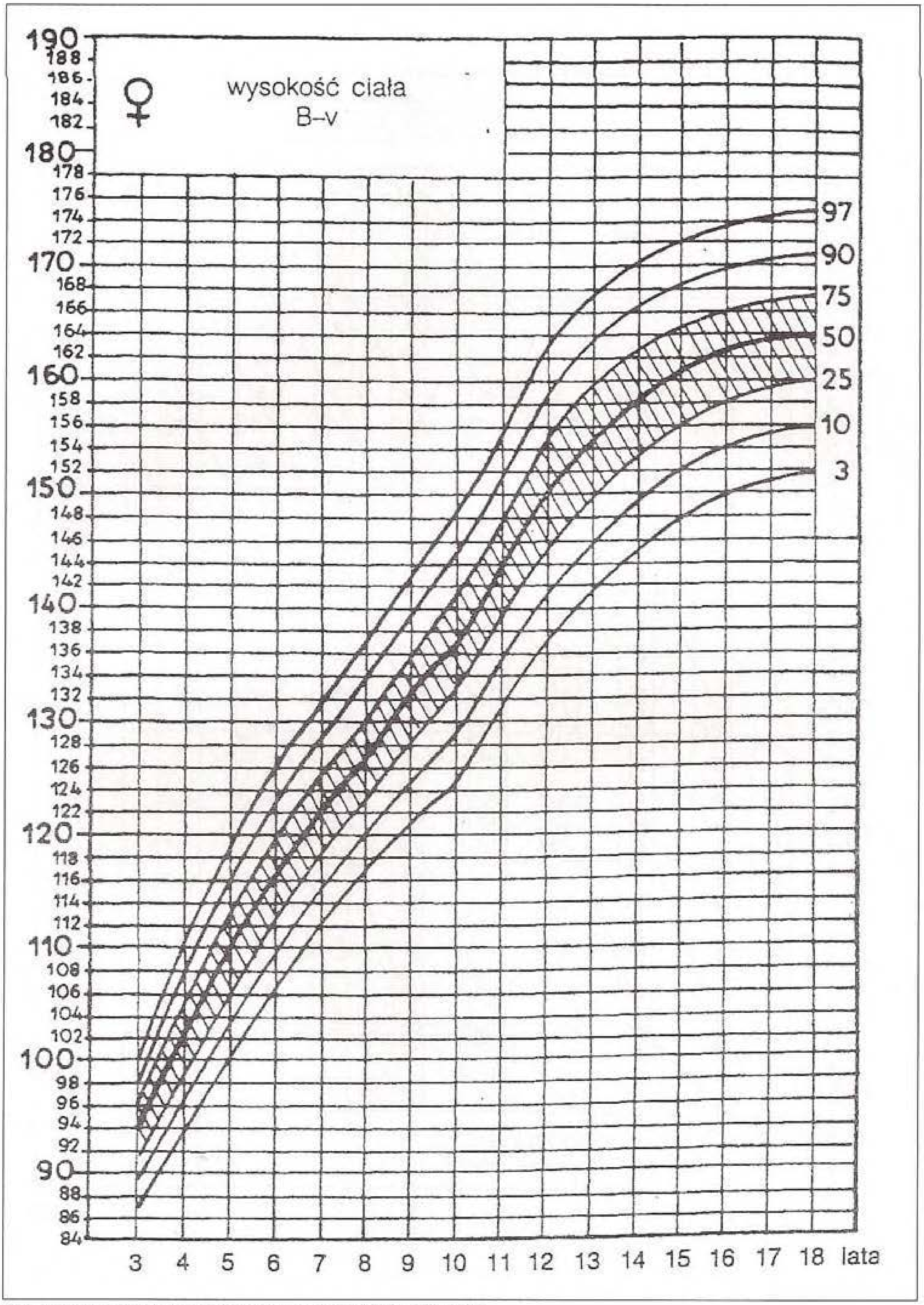
Ryc. 9. Siatka centylowa wysokości ciała chłopców (Malinowski 2004)



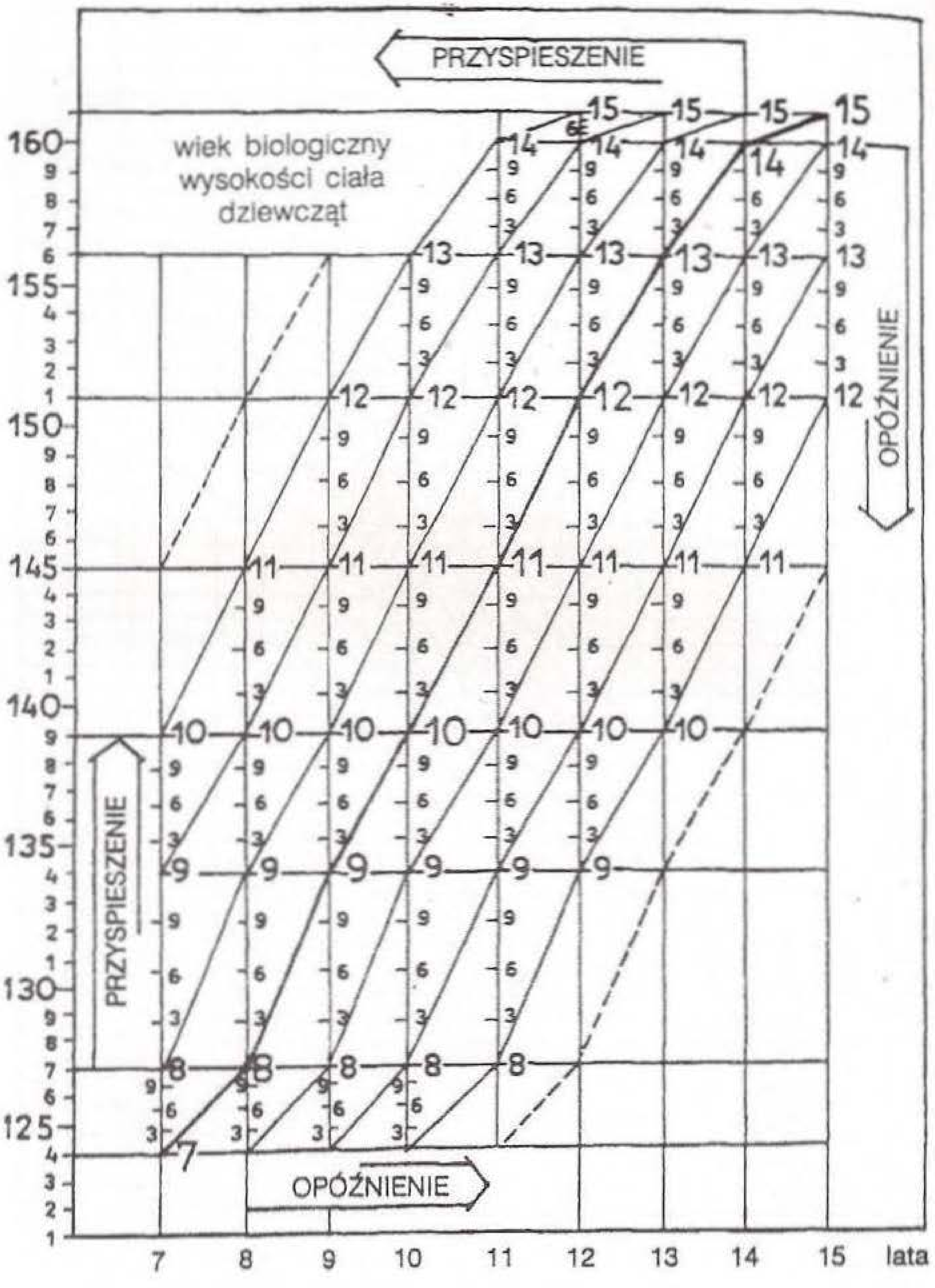
Ryc.10. Siatka do określenia wieku biologicznego wysokości ciała chłopców wg Cieślika
Źródło: Malinowski 2004



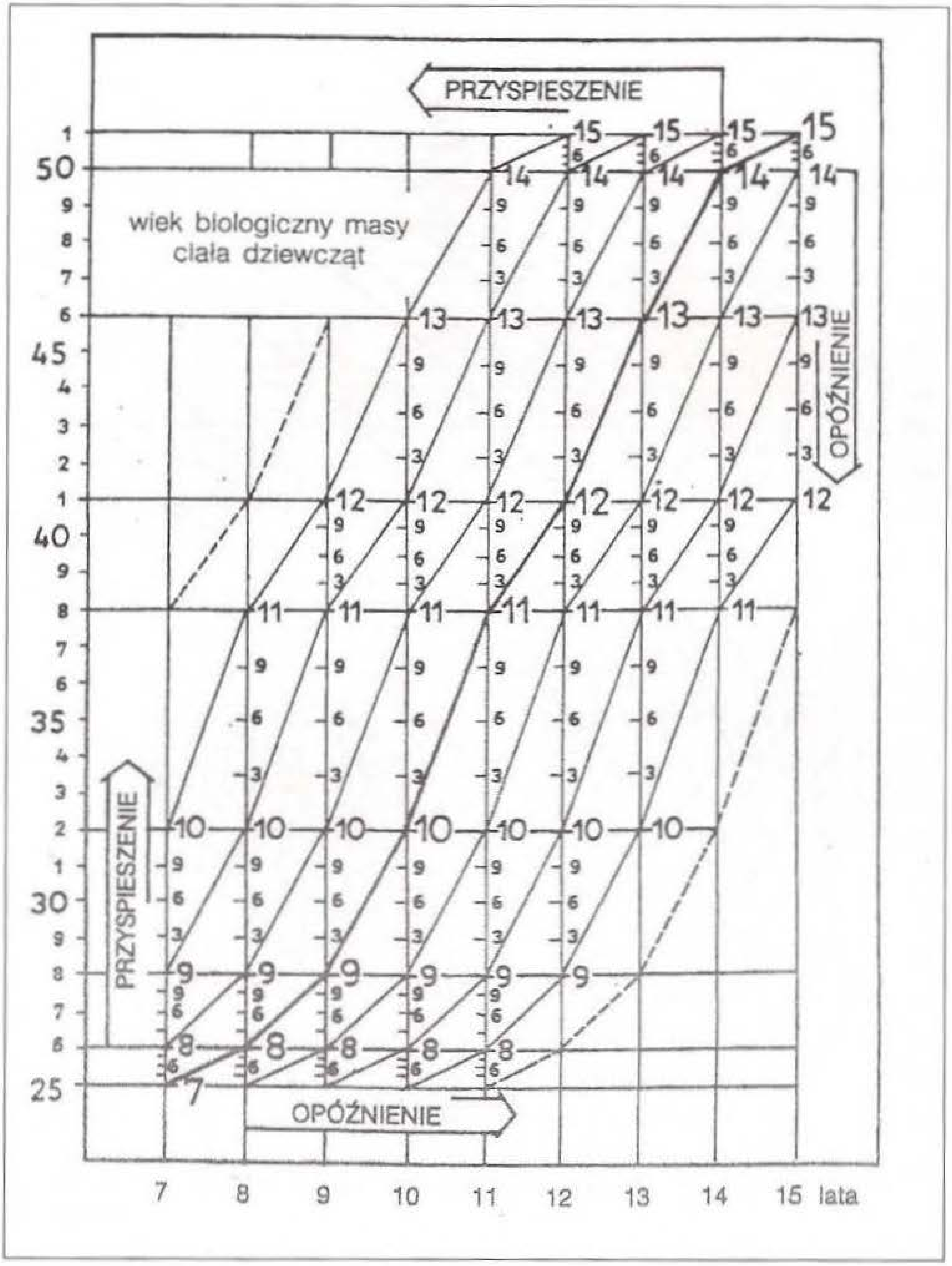
Ryc. 11. Siatka do określania wieku biologicznego masy ciała chłopców wg Cieślika
Źródło: Malinowski 2004



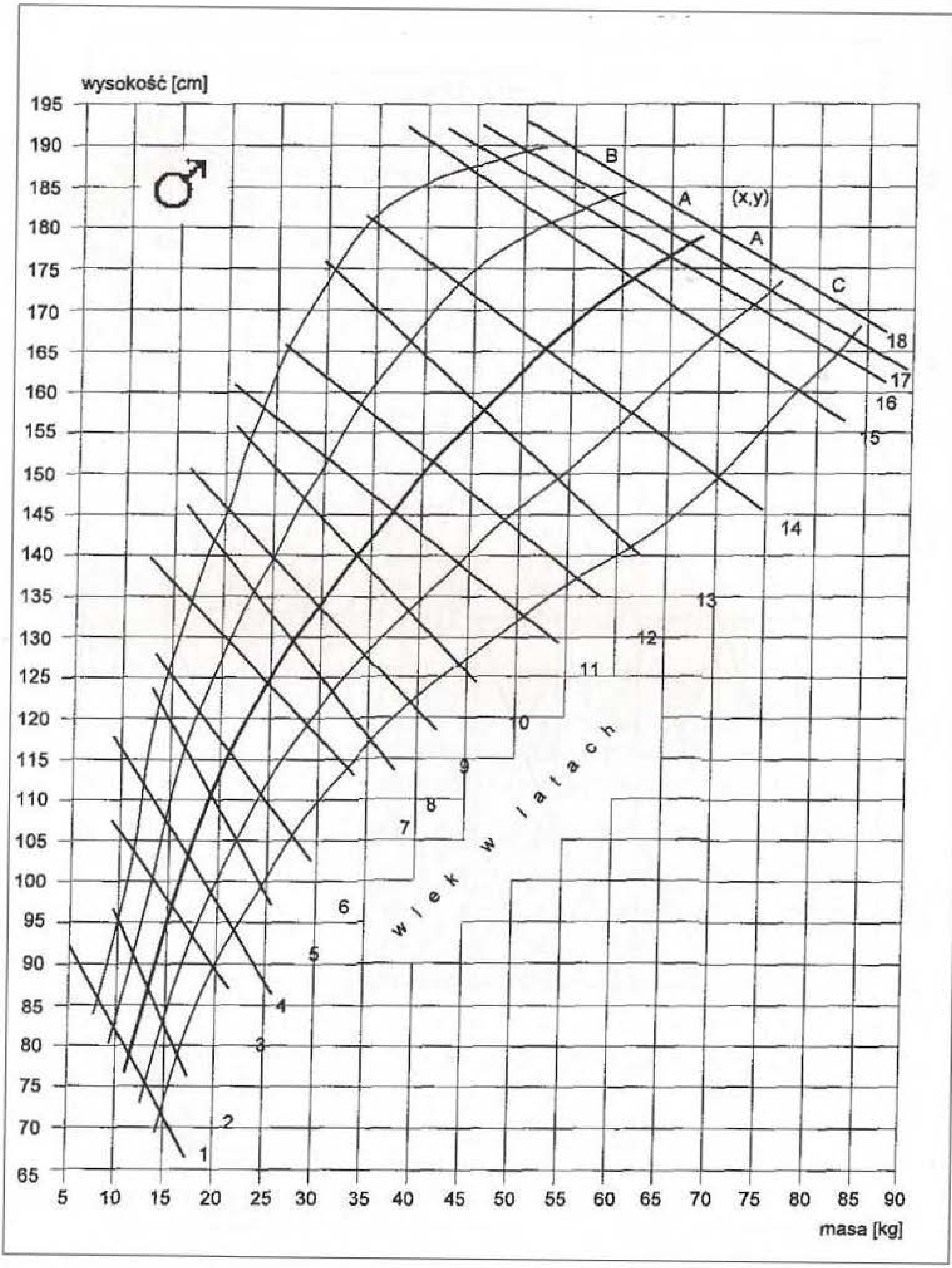
Ryc. 12. Siatka centylowa do określania wysokości ciała dziewcząt
Źródło: Malinowski 2004



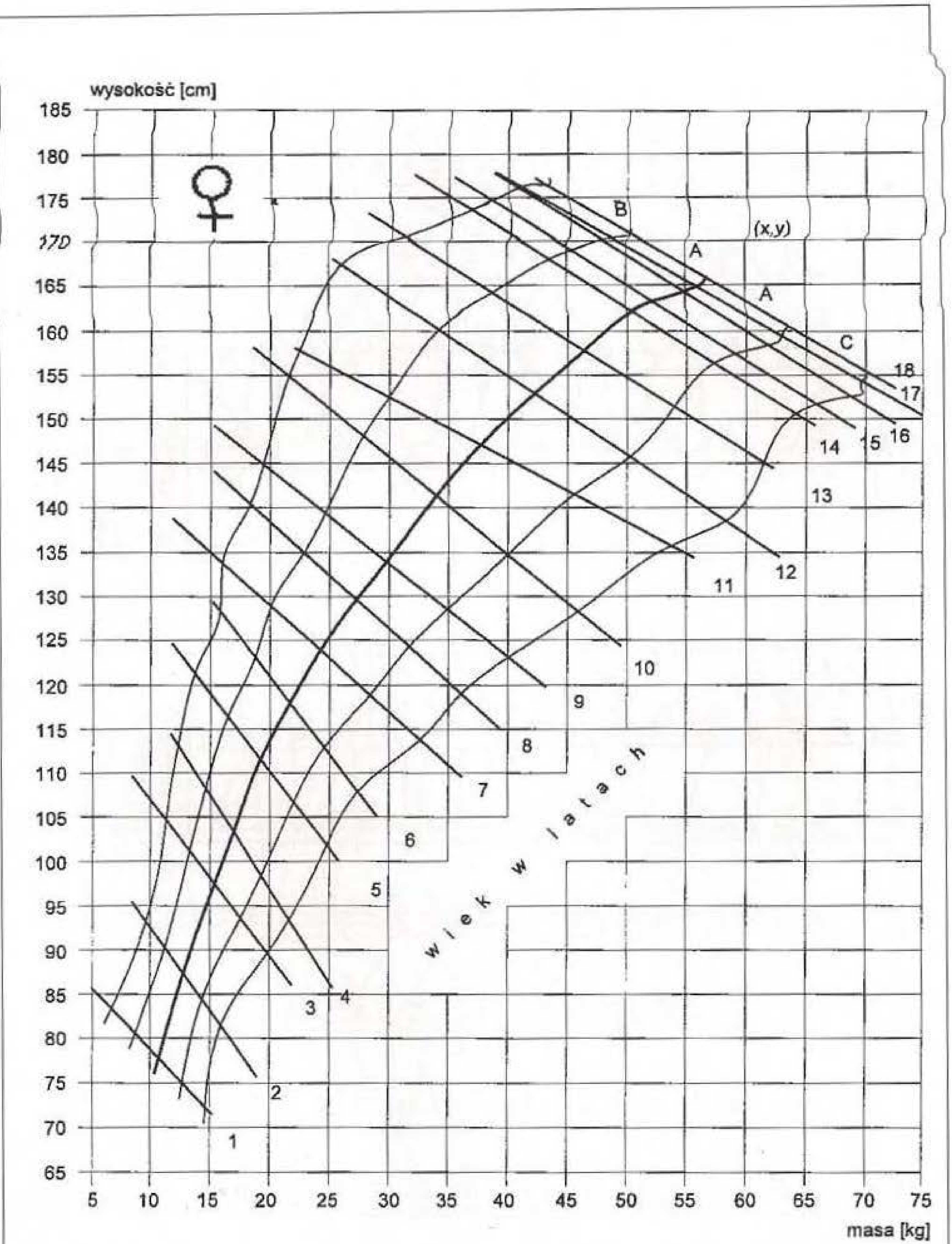
Ryc. 13. Siatka do określania wieku biologicznego wysokości ciała dziewcząt wg Cieślika
Źródło: Malinowski 2004



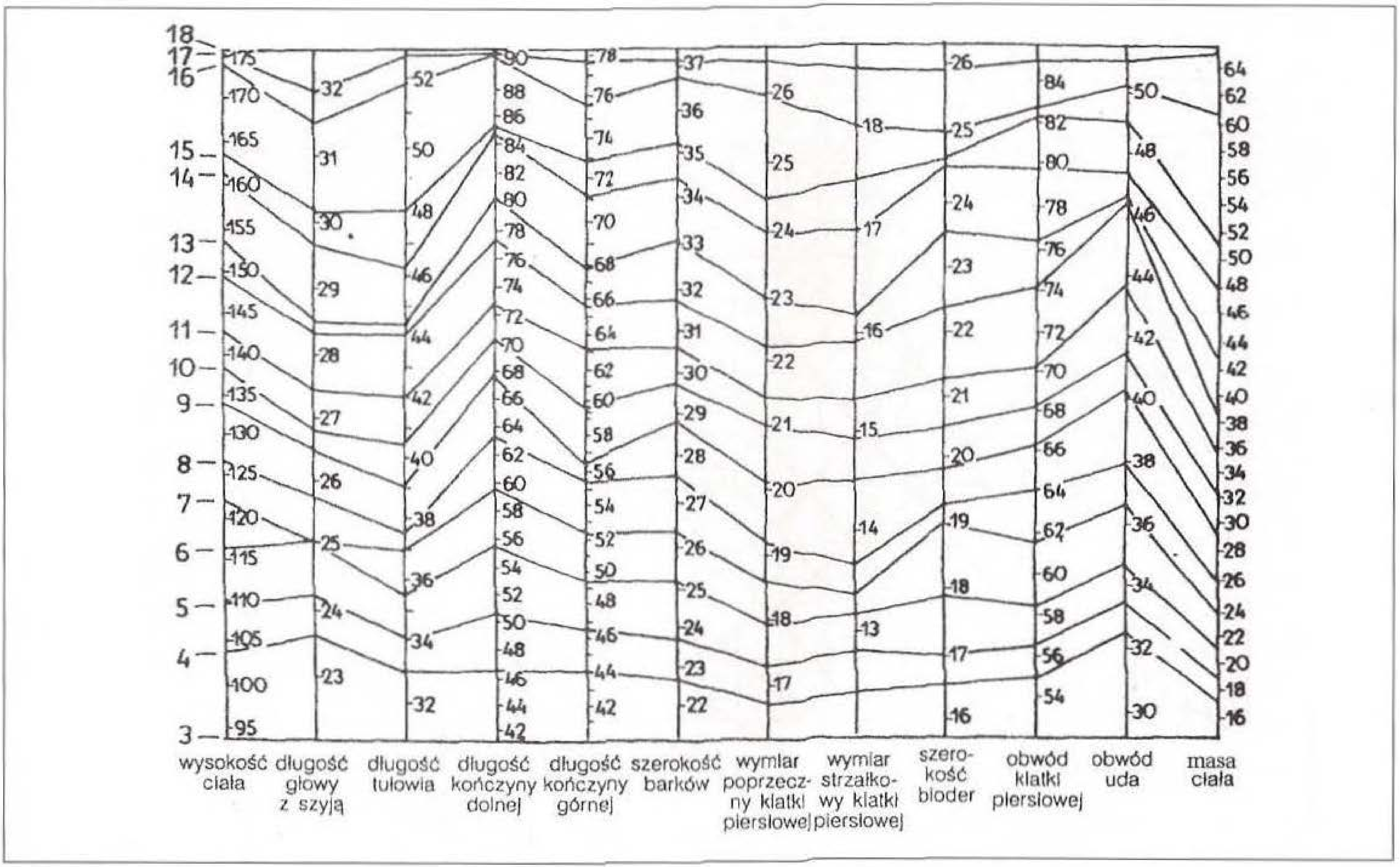
Ryc. 14. Siatka do określania wieku biologicznego masy ciała dziewcząt wg Cieślika
Źródło: Malinowski 2004



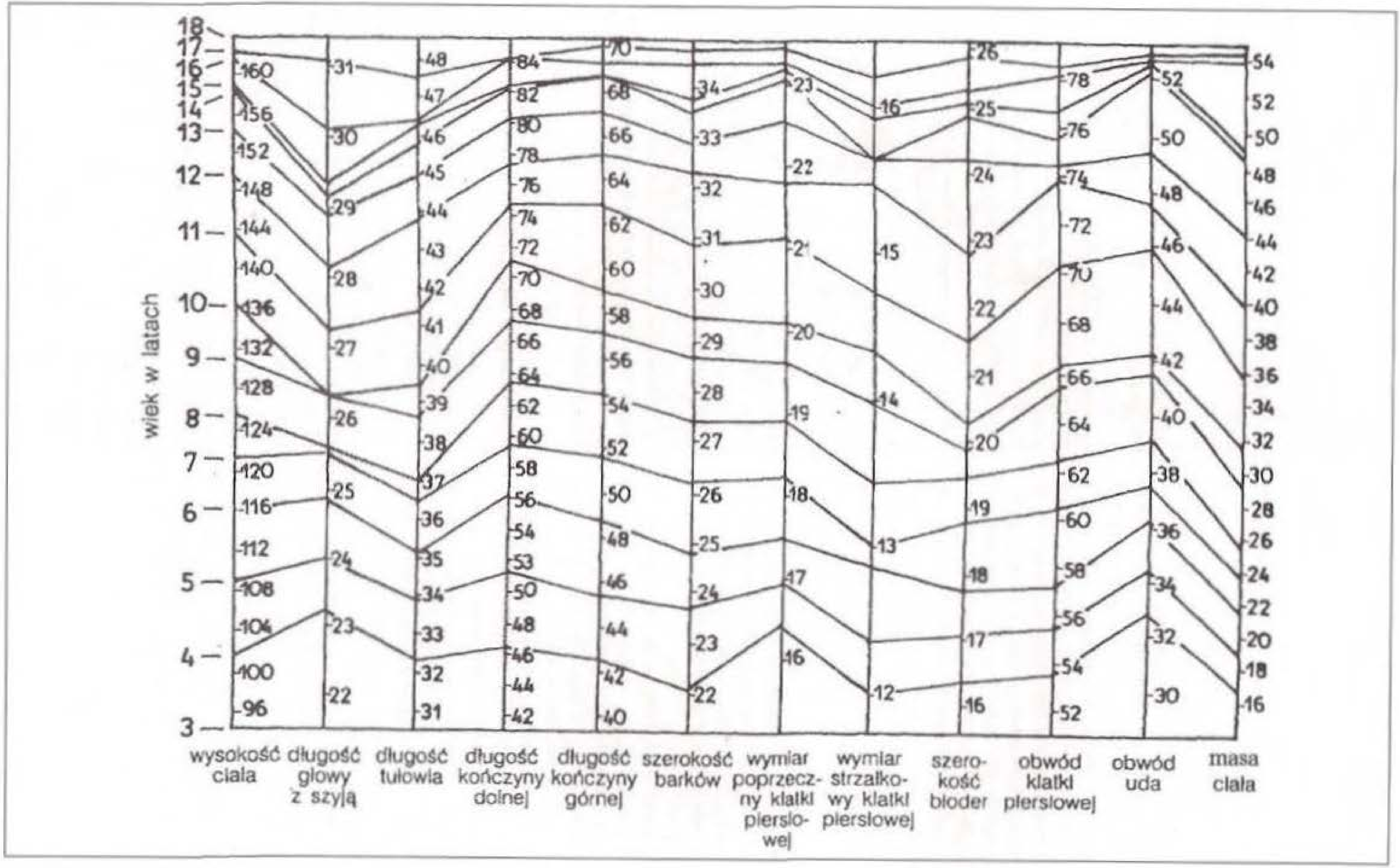
Ryc. 15. Graficzna metoda oceny wieku morfologicznego i proporcji wagowo-wzrostowej chłopców
Źródło: Cieśliki wsp. 1994



Ryc. 16. Graficzna metoda oceny wieku rozwojowego i proporcji wagowo-wzrostowych dziewcząt
Źródło: Cieślik i wsp.1994



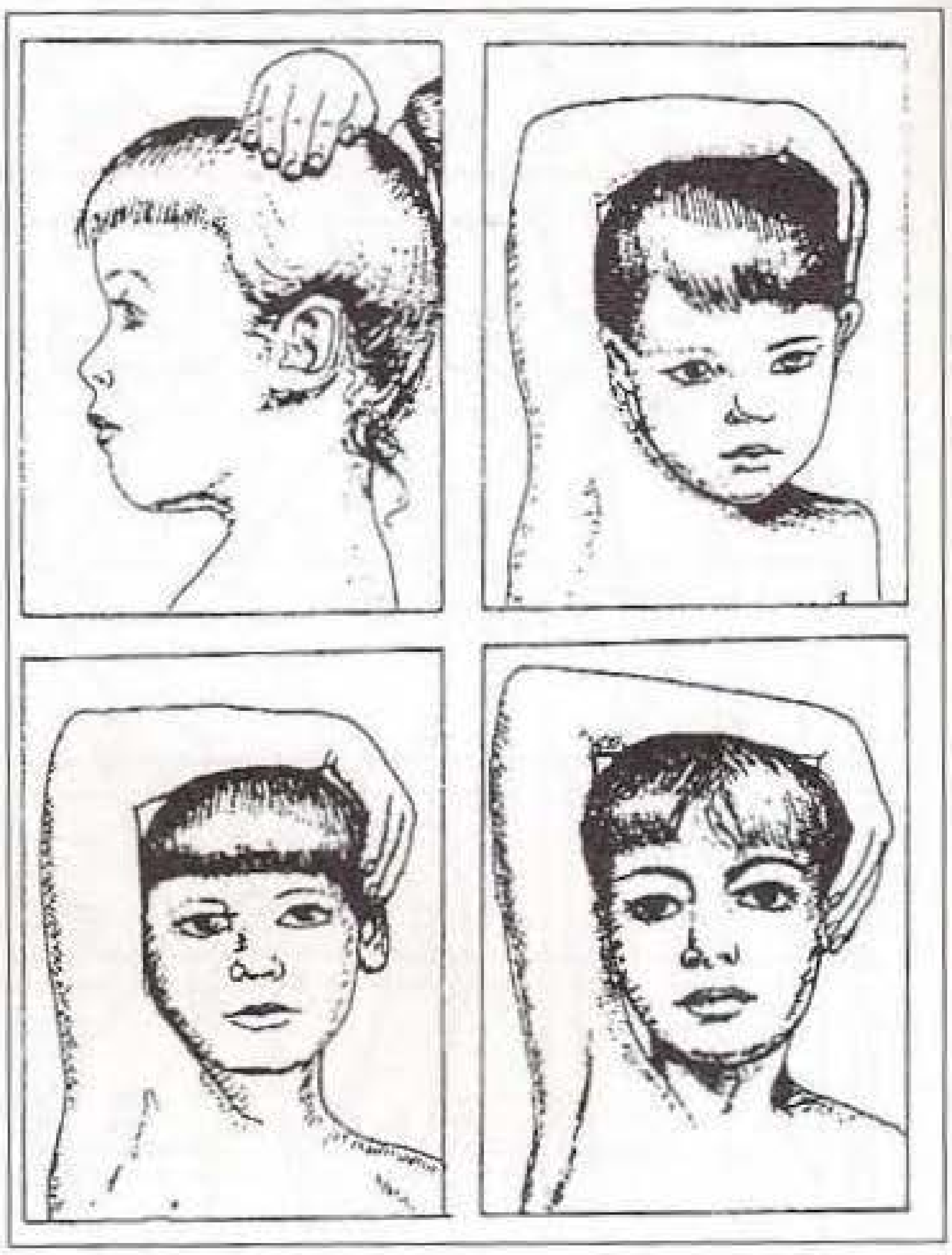
Ryc. 17. Morfogram dla chłopców
Źródło: Malinowski 2004



Ryc. 18. Morfogram dla dziewcząt
Źródło: Malinowski 2004

powiada: „Dzieciństwo kończy się trzykrotnie. Najpierw, gdy dziecko osiąga dojrzałość płciową – a więc staje się współtwórcą w utrzymaniu gatunku człowieka na ziemi. Drugi raz – gdy ustrój dziecięcy kończy wzrost liniowy, osiąga pełną sprawność funkcjonalną swoich narządów, i kiedy już mówimy, po okresie młodzieńczym, że jest to fizycznie w pełni dojrzały człowiek. Wreszcie trzeci raz kończy się dzieciństwo, ale to już znacznie później – gdy mózg w pełni dojrzeje i jest w stanie całkowicie kontrolować życie psychiczne człowieka". Ta dojrzałość „psychiczna" występuje nieraz dość późno, a często zachowuje stale pewne „szczątkowe dzieciństwo". Zapewne można do tych trzech składowych dojrzałości dodać jeszcze ważną czwartą, a w układzie chronologicznym pierwszą – dojrzałość szkolną. Przez dojrzałość szkolną należy rozumieć taki stopień rozwoju dziecka, które jest już zdolne sprostać wymogom szkoły w zakresie dydaktyczno-wychowawczym. Dla określenia ogólnej dojrzałości dziecka niezbędna jest ocena jego poziomu rozwoju fizycznego, umysłowego, emocjonalnego, wolicjonalnego i społecznego. Rozkład wieku, w jakim dziecko osiąga dojrzałość szkolną, jest znana, bowiem waha się 5 do 8 lat. Tak więc wiek chronologiczny (metrykalny) nie jest ścisłym wyznacznikiem dojrzałości szkolnej. Na ogół dzieci miejskie są rozwojowo starsze od dzieci wiejskich, stąd być może w miastach początek nauki powinien przypadać na wiek 6, a na wsiach 7 lat. Ale czy takie środowiskowe zróżnicowanie nie będzie budziło społecznego sprzeciwu?

Dojrzałość szkolną ocenia się na podstawie kryteriów psychologicznych, motorycznych i somatycznych dziecka. Z kryteriów somatycznych decydujący jest stosowany do 6 czy 7 lat poziom rozwoju wysokości i masy ciała. W latach 50. wprowadzono do tej oceny tzw. test filipiński, przydatny początkowo do doboru szkolnego dzieci w krajach, w których rudno było ustalić wiek dziecka, później znalazł zastosowanie w doborze szkolnym dzieci w licznych krajach. Jego prostota i związek z rozwojem morfologicznym pozwala na stosowanie testu filipińskiego przez rodziców i pedagogów. Polega on na uniesieniu ramienia dziecka w górę, zgięciu przedramienia na szczycie głowy kierunku przeciwnego ucha i skierowaniu wyprostowanych palców ku małżowinie. Głowa musi być utrzymana prosto w płaszczyźnie frankfurckiej, ręka ma przylegać do głowy. Gdy koniec trzeciego palca dotknie górnej krawędzi ucha, pomiar jest zerowy; jeśli nie dotknie, jest ujemny, gdy zaś sięga poniżej tego punktu – dodatni. Dla pewności test można wykonać prawą i lewą ręką. O dojrzałości szkolnej świadczy uzyskany wynik zerowy lub lepiej dodatni.



Ryc. 19. Test filipiński szkolnej dojrzałości biologicznej (u góry – wartość ujemna, u dołu – wartość zerowa i dodatnia)
Źródło: Malinowski 2004

6.2. Norma jako biologiczny układ odniesienia

W rozwijającym się organizmie dzieci i młodzieży obserwujemy wzrost wymiarów ciała, powiększanie się masy ciała i zmiany proporcji budowy. Oznacza to, że poszczególne osobniki podlegają zmianom rozwojowym, które w kolejnych okresach rozwoju są różne. Oceny poziomu rozwoju fizycznego danego osobnika dokonujemy zawsze na tle populacji, mając na uwadze to, że w jej składzie znajdują się osobnicy reprezentują-

Tab. 19. Odsetek dzieci łódzkich uzyskujących w wieku 5-7 lat określone wartości testu (w %)

Wiek w latach	Chłopcy			Dziewczęta		
	ujemny	0	dodatni	ujemny	0	dodatni
5	83	17	0	80	19	1
6	46	37	17	47	40	13
7	13	20	67	15	34	51

Źródło: Malinowski 2004

cy różne poziomy rozwoju biologicznego, mimo że są oni w tym samym wieku.

Rozwój biologiczny oceniamy na podstawie genotypowych charakterystyk danego osobnika, które są determinowane genetycznie w sposób ilościowy. W związku z tym konieczne jest zrozumienie relacji zachodzących między genotypem a czynnikami środowiska zewnętrznego (Malinowski 1999).

Zmienność międzyosobnicza zjawisk rozwojowych i następnie ostatecznych wartości cech, takich jak wysokość i masa ciała, proporcje budowy (fenotypowy obraz osobnika) zależy od jego genotypu wpływów środowiska. Genotyp nie określa jednoznacznie fenotypowego wyglądu osobnika, lecz wyznacza zakres tzw. **normy reakcji**. Pod pojęciem norma reakcji należy rozumieć zdeterminowany genetycznie zakres reakcji fenotypowych danego genotypu, uzewnętrzniający się w postaci różnych fenotypów powstałych w wyniku współdziałania tego genotypu z czynnikami środowiskowymi. W wyniku interakcji genotypu ze środowiskiem osobnik realizuje rozwój według swojej linii rozwojowej, mieszczącej się w granicach wyznaczonych przez normę reakcji. Suma poszczególnych indywidualnych norm reakcji w populacji określa zakres **normy adaptacyjnej**, pod której pojęciem należy rozumieć mniej lub bardziej trwały kompleks dostosowanej do środowiska zmienności genetycznej w obrębie populacji. Zależność między genotypem a czynnikami środowiska zewnętrznego w trakcie rozwoju przedstawia ryc. 1 (Malinowski 1999).

Za normalny rozwój osobnika przyjmujemy taki przebieg ontogenezy, jaki można obserwować u dzieci i młodzieży nieobciążonych genetycznie, bez objawów chorobowych zaburzających rozwój, wychowujących się w dobrych warunkach, w prawidłowych rodzinach, które były urodzone ze zdrowych rodziców w czasie ich optymalnej zdolności rozrodczej. W uproszczeniu można powiedzieć, że rozwój osobnika w każdym momencie rozwoju ontogenezy jest funkcją czynników genetycznych, środowiskowych i czasu, jaki upłynął od poczęcia do czasu badania.

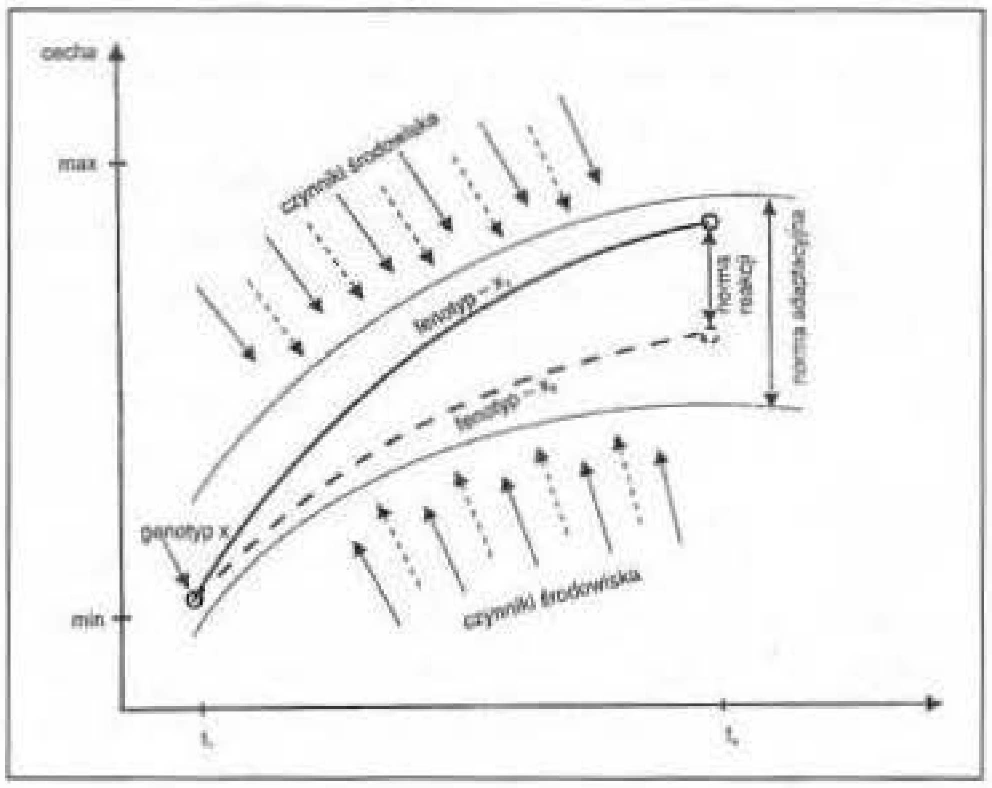
Przy założeniu, że poszczególne genotypy w danych warunkach środowiskowych wybierają najwłaściwszą dla siebie linię rozwoju, obraz rozwoju „dziecka przeciętnego" w populacji stanowi „statystyczną normę populacyjną". Za normę statystyczną przyjmujemy taki przedział zmienności, do którego należy większość osobników ze względu na określoną cechę rozwojową (np. wysokość i masa ciała). Umownie za statystyczną granicę normy rozwojowej uznaje się wartość M plus-minus 1s, natomiast zakres M plus-minus 3s uznaje się za wartości graniczne normalności.

Norma rozwojowa jest biologicznym układem odniesienia służącym do oceny rozwoju fizycznego populacji w wieku rozwojowym, jak również pojedynczych osobników. Jej zakres jest wyznaczony i opisany metodami statystycznymi i zależy od celu, jakiemu dana norma ma służyć. W związku z tym, układem odniesienia mogą być różne zakresy zmienności genotypowej danej cechy wyznaczonej przez jej podstawowe charakterystyki statystyczne: średnią arytmetyczną (x) i odchylenie standardowe (s), (ryc. 2) (Cieślik i wsp. 1985).

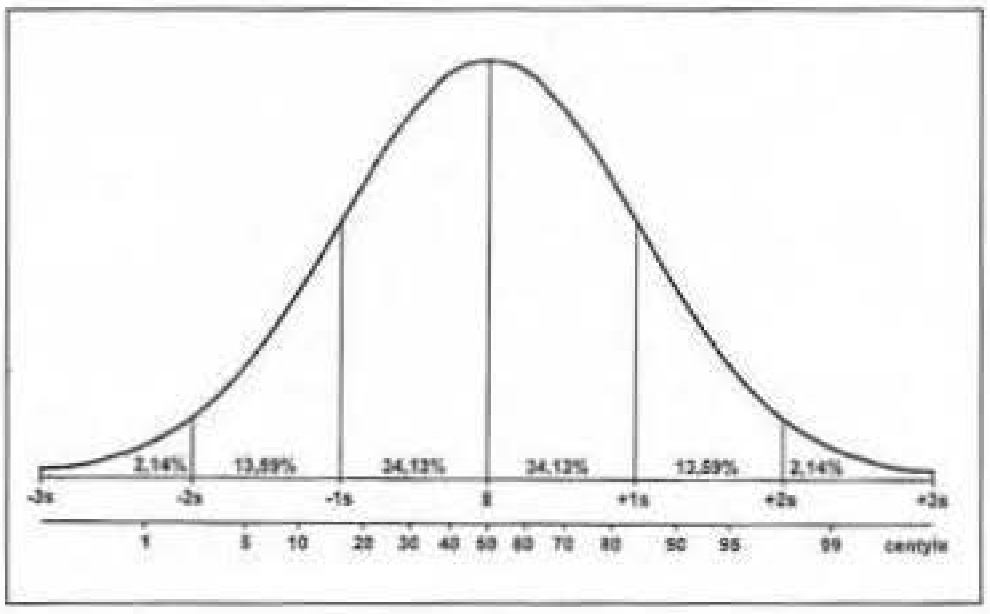
Istnieje kilka rodzajów norm rozwojowych (Cieślik i wsp. 1985):

- normy populacyjne rozumiane jako regionalne normy rozwoju fizycznego (np. miasto-wieś z uwzględnieniem różnych regionów kraju);
- normy grupowe (uwzględniające cechy rodziców);
- normy docelowe (konstruowane na wyselekcjonowanej pod względem warunków socjalno-ekonomicznych populacji wielkomiejskich);
- normy uwzględniające somatotyp osobnika.

W trakcie masowych badań przeglądowych najczęściej wykorzystuje się normy populacyjne dla badanych cech. Najlepszym graficznym obrazem normy rozwojowej jest siatka centylowa, która podaje pełen zakres zmienności cechy.



Ryc. 20. Zależność genotypu od czynników środowiska zewnętrznego w ontogenezie
Źródło: Cieślik i wsp. 1985



Ryc. 21. Rozkład normalny i siatka centylowa
Źródło: Cieślik i wsp.1985

7. Motoryczność ludzka – podstawy antropomotoryki

7.1. Podstawowe pojęcia

Motoryczność ludzka (antropomotoryka) jest przejawem podstawowych cech i funkcji narządów i układów organizmu, ich wzajemnego współdziałania (wiąże elementy morfologii, fizjologii i motoryki). Ujmujemy ją w kategoriach biologicznych i społecznych. Kształtuje się ona zgodnie z biologicznymi fazami filogenezy i ontogenezy oraz z prawami rozwoju społecznego.

Zagadnienie motoryczności ludzkiej jest bardzo złożone, ponieważ odnosi się do żywego człowieka. Znajduje to wyraz w jego pracy, twórczości artystycznej, sportowej, w postaci kontaktów z innymi ludźmi.

W piśmiennictwie można spotkać różne próby zdefiniowania pojęcia motoryczności. Poniżej podajemy niektóre z nich.

Gilewicz motoryczność ludzką ujmuje jako całokształt ruchowych możliwości człowieka, zarówno w sensie ilościowym, jak też jakościowym, który stanowi formy, cechy i treść ruchowego życia (1964).

Według Demela i Składa, motoryczność obejmuje całokształt czynności człowieka, całą sferę jego ruchowej aktywności związaną z przemieszczaniem się w przestrzeni całego ciała, czy też jego części względem siebie (1970).

Wolański stwierdza, że motoryczność to przejawy aktywności ruchowej: zwinności, siły szybkości, wytrzymałości, wydolności, pamięci ruchu, wyobrażenia ruchu, chęci ruchu, motywacji, emocji (1976).

Według Raczka (1987), motoryczność to całokształt zachowań, możliwości i potrzeb ruchowych człowieka związanych z różnymi sposobami i formami przemieszczania się osobnika w przestrzeni lub różnych jego części jego ciała wobec siebie. Zdaniem autora, motoryczność spełnia szczególną rolę w obszarze kultury fizycznej, a mianowicie:

a) jest jedną z podstawowych funkcji żywego organizmu (przejaw życia człowieka),

b) elementem ludzkiej osobowości,

c) podstawową formą wszelkiej działalności,

d) środkiem w kontaktach z otoczeniem,

e) jest głównym czynnikiem rozwoju,

f) formy ruchu są środkiem kształcenia i wychowania.

Zdaniem Zbigniewa Drozdowskiego (1992), motoryczność człowieka należy do najbardziej złożonych biospołecznych właściwości ludzkiego organizmu. Autor wyróżnia motoryczność zawodową (związaną z wykonywaniem czynności zabezpieczających człowiekowi materialne warunki bytu), związaną z czynnościami osobistymi (związaną z wykonywaniem czynności higienicznych), rekreacyjną (ukierunkowaną na przyspieszenie procesu odnowy biologicznych sił i twórczych zdolności człowieka), rehabilitacyjną (stanowiącą zespół zabiegów ruchowych ukierunkowanych na poprawę różnych układów) i sportową (właściwą dla różnych dyscyplin, konkurencji sportowych). Jego zdaniem motoryczność uwarunkowana jest biologicznie, społecznie i kulturowo (1993).

Na motoryczność zdaniem Gilewicza należy spojrzeć w sposób wielostronny, tj. z punktu widzenia jej idei, treści i formy.

1. Idea ruchu – cel i motywy działania, które mogą być następujące:

a) bezpośrednia potrzeba życiowa (zaspokojenie głodu lub pragnienia), wykonanie koniecznych czynności z samoobsługą (mycie się, ubieranie, czynności porządkowe);

b) osiąganie postawionego sobie celu (przeniesienie przedmiotów, przejście z miejsca na miejsce);

c) zaspokajanie potrzeb natury hedonistycznej (zabawa, spacer, rozrywka);

d) poczucie konieczności lub obowiązku;

e) potrzeby twórcze (muzyka, malarstwo, sport).

Mając na uwadze ideę ruchu, możemy mówić o motoryczności produkcyjnej (wytwarzanie dóbr materialnych), wyrazowej (porozumiewanie się ludzi między sobą), sportowe (ruchy sportowe i zabawowe).

2. Treść aktu ruchowego – oznacza zasadniczy, najważniejszy element danej czynności, który wskazuje na jego użytkowość. W tym sensie mówimy o popychaniu, ściskaniu, przenoszeniu, chodzie, biegu, skoku, rzucie, chwycie, skręcie, zwrocie, zwisie, uderzeniu, sterowaniu.

3. Forma ruch (technika ruchu) – stanowi zewnętrzny przejaw ruchu, który określają stosunki czasowo-przestrzenne (droga i płaszczyzna przebiegu), będące wyrazem doskonałości procesów koordynacyjnych w układzie nerwowym (1964).

Na potrzeby badawcze i praktyczne, w obrębie budowy i funkcji organizmu można wyróżnić predyspozycje motoryczne, które warunkują efekty motoryczne (np. wyniki testów sprawności fizycznej).

Predyspozycje motoryczne – morfologiczne i fizjologiczne (biologiczne) kategorie budowy i funkcji organizmu człowieka, w znacznym stopniu uwarunkowane są genetycznie. W obrębie nich wyróżniamy:

1) predyspozycje morfologiczno-strukturalne (wysokość ciała, masa ciała, proporcje ciała, masa mięśni, proporcje włókien mięśniowych);

2) predyspozycje energetyczne (beztlenowe i tlenowe);

3) predyspozycje koordynacyjne (koordynacja wzrokowo-ruchowa, orientacja przestrzenna, równowaga, czas reakcji, antycypacja, różnicowanie ruchów);

4) Predyspozycje psychiczne (temperament, siła woli, odwaga, motywacja, uzdolnienia ruchowe).

Cechy motoryczne (cechy ruchu) – są to takie właściwości ilościowe organizmu, przez które ujawnia się przetwarzanie energii zawartej w naturalnych zasobach energetycznych ustroju oraz uzewnętrznianie działalności całego aparatu nerwowo-mięśniowego przy podejmowaniu różnorodnych czynności ruchowych. Właściwości te ujawniają się w postaci siły, szybkości i wytrzymałości.

Efekty motoryczne – odzwierciedlają aktualny poziom zdolności motorycznych i umiejętności ruchowych.

Zdolności motoryczne, określają aktualny stan gotowości organizmu do wykonywania różnego rodzaju zadań ruchowych. Są one fenotypowym obrazem określonych predyspozycji (determinowanych genetycznie) i wpływów środowiskowych. Autor wyróżnia 4 rodzaje zdolności motorycznych:

1) szybkościowe, charakteryzujące zdolność organizmu do przemieszczania całego ciała lub jego odcinków w przestrzeni, w możliwie najkrótszym czasie;

2) siłowe, charakteryzujące zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego lub oporu własnego ciała;

3) wytrzymałościowe, charakteryzujące zdolność do wykonywania pracy o określonej intensywności w długim czasie;

4) koordynacyjne (zwinnościowe), charakteryzujące zdolność do dokładnego i szybkiego wykonywania ruchów złożonych w zmieniających się warunkach (Szopa 1989).

Podział zdolności motorycznych

W Polsce Joachim Raczek (1986) rozpowszechnił podział ogólnych zdolności motorycznych na dwie grupy:

1. Zdolności kondycyjne – warunkowane procesami energetycznymi oraz właściwościami strukturalnymi. Do podstawowych zdolności kondycyjnych zaliczamy:

a) zdolności siłowe, charakteryzują te właściwości, które umożliwiają pokonywanie znacznego oporu zewnętrznego lub przeciwstawiania się mu skurczem mięśni;

b) szybkościowe, charakteryzują zespół tych właściwości, które umożliwiają wykonanie określonych zadań w możliwie krótkim czasie;

c) wytrzymałościowe, charakteryzują osobnicze możliwości człowieka do podejmowania długotrwałych wysiłków o określonej intensywności, wskazują one na poziom odporności na zmęczenie;

2. Zdolności koordynacyjne – uwarunkowane procesami sterowania i regulacji ruchu. Charakteryzują możliwości precyzyjnego wykonania złożonych pod względem stosunków czasowo-przestrzennych czynności ruchowych, umiejętności przestawienia się i dostosowania do nowych, a czasami również nieoczekiwanych sytuacji.

3. Zdolności hybrydowe (kompleksowe), determinowane czynnikami obu wcześniej wymienionych grup, ale bez wyraźnej dominacji.

Struktura zdolności motorycznych

I. Model struktury zdolności motorycznych według Raczka.

W motoryczności człowieka wyróżnił autor dwie strony:

1) potencjalną (wewnętrzną) – uwarunkowaną przez procesy fizjologiczne organizmu, funkcje psychiczne. Zaliczamy do niej zdolności motoryczne, np. siłowe, wytrzymałościowe, orientacyjne oraz specyficzne, tj. umiejętności ruchowe;

2) efektywną – charakteryzującą możliwości wiążące się z przebiegiem ruchu i jego efektami. Są tu: właściwości strukturalne, tj. obraz i przebieg ruchu w czasie i w przestrzeni oraz właściwości finalne (wynik działalności ruchowej) (1993).

Autor koncepcji wprowadził i uzasadnił potrzebę stosowania pojęcia „zdolności motoryczne", które określają jednoznacznie możliwość wykonywania czynności ruchowej.

II. Koncepcja struktury motoryczności w ujęciu Jana Szopy.

Koncepcja oparta jest na przyrodniczych podstawach. W ujęciu tym strukturę motoryczności stanowią następujące elementy: predyspozycje-zdolności motoryczne-efekty motoryczne. Kluczowym elementem są predyspozycje, które zdaniem autora można traktować jako „cechy organizmu" i przypisywać im sens biologiczny. Predyspozycje motoryczne według Szopy:

a) strukturalne parametry somatyczne, proporcje ciała, struktura i masa mięśni, ruchomość stawów (gibkość), masa tłuszczowa, masa ciała szczupłego (LBM);

b) energetyczne (beztlenowe, tlenowe);

c) koordynacyjne (koordynacja wzrokowo-ruchowa, orientacja przestrzenna, równowaga, czas reakcji, antycypacja, różnicowanie ruchów);

d) psychiczne (temperament, siła woli, odwaga, motywacja, uzdolnienia ruchowe) (1989, 1996).

Metody i techniki badawcze w teorii motoryczności

Metody poznania w teorii motoryczności dzielimy na empiryczne i teoretyczne. Empiryczne tworzą pierwszy stopień poznania umożliwiający gromadzenia faktów. Na nich bazują metody teoretyczne służące wyjaśnieniu oraz uogólnieniu zebranych danych. Do podstawowych empirycznych metod zaliczamy:

1. **Obserwację**, zamierzony sposób postrzegania zjawisk motoryczności bez ingerencji w zmianę ich poziomu i przebiegu;

2. **Eksperyment**, sposób badania zakładający celowe wywołanie lub zmianę i regulację warunków przebiegu procesów motorycznych;

3. **Pomiar i ocenę**, stwierdzenie ilościowych i jakościowych podobieństw i różnic znamion motoryczności ludzi w zależności od wieku, płci, stanu wytrenowania.

Do narzędzi badawczych w teorii motoryczności zaliczamy aparaturę pomiarową, instrumenty techniczne, kwestionariusze, modele oraz testy.

Wśród technik badawczych teorii motoryczności wyróżniamy (Meinel 1967, Mikota 1988, Kasa 1990):

- motoskopię, opis przebiegu i formy czynności ruchowych;
- motografię, rejestrację czasowo-przestrzenną parametrów ruchu za pomocą różnych środków zapisu;
- motometrię, pomiar parametrów przebiegu czynności ruchowych i ich efektów.

Specyficznymi narzędziami stosowanymi w teorii motoryczności są testy motoryczne. Są to znormalizowane próby (zadania) służące do określenia w pośredni sposób poziomu sprawności motorycznej człowieka, jego zdolności i umiejętności ruchowych. Prawidłowo skonstruowany test powinien odpowiadać podstawowym kryteriom poprawności metodologicznej: obiektywności, rzetelności, trafności, standaryzacji i normalizacji.

Z punktu widzenia potrzeb teorii motoryczności najczęściej wyróżnia się trzy grupy testów motorycznych:

1) testy oceny umiejętności ruchowych, czyli specyficznych uwarunkowań konkretnych czynności ruchowych;

2) testy oceny zdolności motorycznych, czyli ogólnych uwarunkowań czynności ruchowych;

3) testy oceny sprawności motorycznej, czyli kompleksowego poziomu motorycznego człowieka.

Filogeneza motoryczności

Według Drozdowskiego (1993), motoryczność podlega ewolucyjnym przekształceniom prowadzącym do ciągłego przystosowania się do zmieniającego się środowiska bytowania. Autor przedstawia filogenezę motoryczności człowieka, która obejmuje następujące ogniwa:

1. Australopitecinae – zbieractwo, łowiectwo (wytrzymałość, siła), początki więzi społecznej (rodzina).

2. Pitecantropinae – łowiectwo na duże ssaki, (siła), narzędzia z krzemienia (precyzja, zręczność), wzniecanie ognia (szybkość ruchów).

3. Człowiek neandertalski – kultura mustierska (narzędzia kamienne – precyzja), łowiectwo (siła).

4. Człowiek współczesny – manufaktura-przemysł (specjalizacja sprawności fizycznej).

7.2. Ontogenetyczna zmienność cech motorycznych

Przebieg rozwoju motoryczności ludzkiej w poszczególnych etapach ontogenezy jest wypadkową procesu ewolucji, jaką przeszedł nasz gatunek oraz czynników genetycznych i środowiskowych – głównie cywilizacyjnych. Czynniki genetyczne limitują zdolności motoryczne, natomiast środowiskowe – głównie sferę jakościową wykonywanych czynności.

Zasadniczą rolę w rozwoju motorycznym odgrywa układ nerwowy, a zwłaszcza struktury i procesy zachodzące w mózgu. Ruchy dziecka sterowane są początkowo przez piętra niższe (jądra podkorowe), przy czym główną rolę koordynacyjną pełni gałka blada zlokalizowana w międzymózgowiu. W miarę rozwoju funkcje sterowania przejmuje ciało prążkowane (kresomózgowie), co wiąże się z zanikiem niektórych odruchów wrodzonych oraz przejawianiem się nowych ruchów, bardziej zróżnicowanych i celowych (Przewęda 1973). W dalszej kolejności funkcje sterujące przenoszą się do dróg piramidowych i innych ośrodków kory mózgowej (funkcje ośrodków podkorowych zanikają).

Z punktu widzenia możliwości rozwoju ruchów, ważnymi procesami rozwojowymi są mielinizacja włókien nerwowych oraz inerwacja mięśni. Mielinizacja polega na tworzeniu się na włóknach nerwowych osłonki mielinowej wytwarzanej przez komórki Schwanna, która jest izolatorem aksonów. Zapobiega ona rozchodzeniu się bodźców na obszary sąsiednie, a tym samym zbędnemu pobudzaniu innych komórek. Poprawia to szybkość i efektywność przewodnictwa nerwowego, ograniczając typowe dla małych dzieci przyruchy, aż do wytworzenia się ruchów celowych – przejścia od ruchów błędnych do sensomotorycznych. Z kolei inerwacja mięśni polega na stopniowym wrastaniu w głąb włókien mięśniowych określonych zakończeń nerwowych, wpływając na precyzyjniejsze wykonywanie poszczególnych czynności. Proces ten kończy się około 6 roku życia.

Demel i Skład sformułowali 10 następujących zasad obejmujących podstawowe reguły rozwoju motorycznego:

1) rozwój przebiega od reakcji ogólnych do specyficznych;

2) rozwój ruchów przebiega według następstwa cefalokaudalnego (stopniowe zstępowanie od głowy ku innym częściom ciała);

3) rozwój ruchów przebiega według następstwa proksimalnego – odśrodkowo (stopniowo postępując od osi głównej ku innym częściom ciała);

4) rozwój ruchów przebiega od ruchów symetrycznych do asymetrycznych;

5) łatwiejsze i wcześniejsze są ruchy acykliczne;

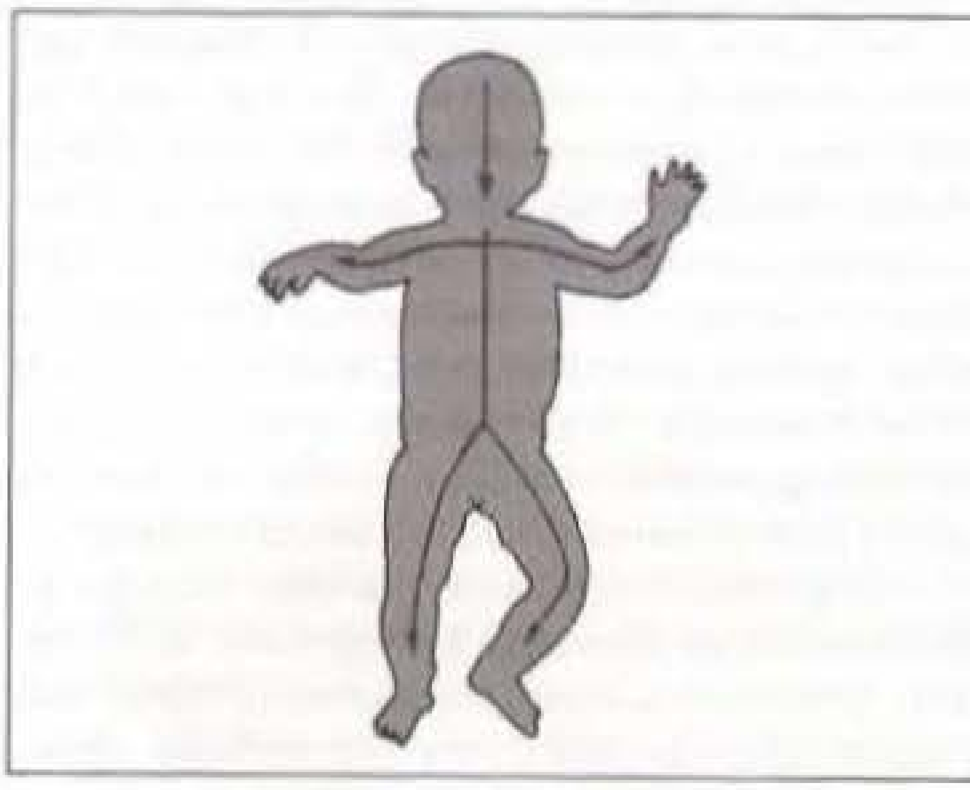
6) rozwój motoryczny polega na wiązaniu sfery czuciowej (sensorycznej) ze sferą ruchową;

7) rozwój ruchowy polega na stopniowym opanowywaniu ruchów i wdrażaniu się do ich kontroli;

8) rozwój ruchów biegnie ku ich interioryzacji (uwewnętrznianiu) i intelektualizacji;

9) rozwój ruchów odbywa się na zasadzie asocjacji i dysocjacji (syntezy i analizy);

10) rozwój motoryczny wspierany jest najpierw przez proprioreceptory (receptory wewnętrzne) i tangoreceptory (receptory dotykowo-kontaktowe), a później przez telereceptory (receptory odbierające wrażenia z pewnej odległości, np. wzrok, słuch) (1976).



Ryc.1. Prawa cefalokaudalnego i proksimodalnego następstwa określające kierunki rozwoju (wg Hurlock 1985)

Rozwój motoryczny noworodka i niemowlęcia

Noworodek charakteryzuje się niewielką liczbą odruchów wrodzonych (bezwarunkowych). Okres ten nazywany jest fazą premotoryczną (Przewęda 1973). Odruchy te mają różne znaczenie, także jest ich różny czas trwania i zanikania. Pierwszą grupę tworzą odruchy zapewniające podstawowe czynności życiowe (odruchy ssania, oddychania, wydzielania śliny w trakcie karmienia, połykania, krzyku, czkawki, kichania, zwężania źrenic i inne). Drugą grupę stanowią odruchy dające początek powstawaniu odruchów warunkowych, tym samym stwarzające bazę dla dalszego rozwoju (zaciskania dłoni przy dotknięciu jej wewnętrznej powierzchni, naprzemiennego stawiania nóg przy dotykaniu stopami płaszczyzny oraz naprzemianstronne ruchy przypominające pełzanie, wykonywane w pozycji leżącej). Grupa trzecia to odruchy stanowiące tzw. ewolucyjną pozostałość po przodkach, będące potwierdzeniem prawa Haeckla, że ontogeneza jest skróconym powtórzeniem filogenezy (odruch pływania, odruch Moro, odruch Babińskiego).

Od momentu nabywania przez dziecko nowych ruchów rozpoczyna się kolejny etap rozwoju zwany fazą protomotoryczną (wczesnoruchową). W tej fazie ruchy dziecka sa mimowolne, impulsywne, pozbawione akcji zamierzonych dowolnych (Przewęda 1973). Szuman (1957) nazywa je ruchami błędnymi. Dziecko reaguje na niewielkie bodźce „całym sobą", niewspółmiernie do siły bodźca. Jest to efekt braku związków między sferami czucia i działania, wywołany brakiem doświadczenia oraz niedojrzałością analizatorów i ośrodków korowych. Z upływem czasu dochodzi do ściślejszego powiązania sfery zmysłowej (sensorycznej) z ruchową (motoryczną), które rozpoczynają powstawanie czynności sensomotorycznych (Przewęda 1973).

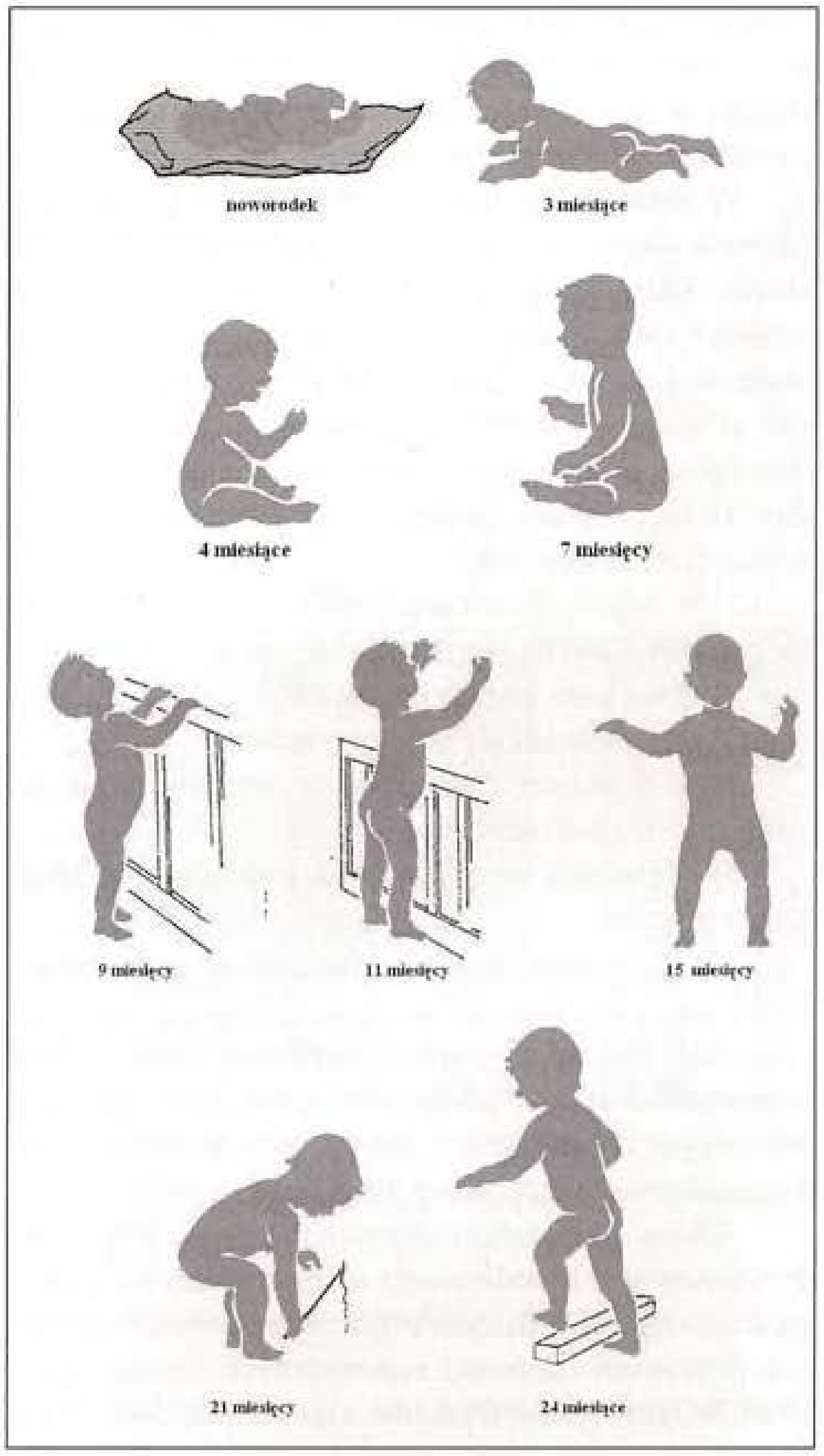
Po opanowaniu czynności chwytania rozpoczynają się próby manipulowania schwytanym przedmiotem. Wg Schumana jest to pojawienie się ruchów manipulacyjnych – kolejnego etapu po ruchach sensomotorycznych. Dzięki tym ruchom dziecko zaczyna poznawać świat, nabywa pierwszych doświadczeń ruchowych, poznaje stosunki przestrzenne, podstawowe prawa przyrody. Wykorzystując narządy zmysłów (wzrok, słuch, smak, czucie kinestetyczne, dotyk) poznaje cechy różnych przedmiotów. Prowadzi to stopniowo do intelektualizacji rozwoju motorycznego, gdyż w miarę poznawania otoczenia dziecko zaczyna różnicować jego elementy i przedmioty, zmieniając bądź dostosowując do nich zespoły ruchów (bardzo często przez naśladownictwo). Ruchy te zwane apraksjami są podstawą do tworzenia nawyków ruchowych, które kształtują się w 2-3 roku życia.

W okresie niemowlęcym obserwujemy etapy pionizacji ciała, którym towarzyszą określone ruchy lokomocyjne. Pierwszymi z nich są typowe dla fazy promotorycznej ruchy pełzające i kroczne. Zanikają one w czasie dojrzewania wyższych ośrodków mózgowych (3-5 miesiąc życia), po czym rozpoczyna się rozwój właściwych ruchów lokomocyjnych, tj. raczkowanie (8-10 miesiac życia), natomiast z chwilą opanowania pozycji stojącej obserwujmy chód (początkowo bokiem z oporem, później między przedmiotami i osobami, aż do samodzielności). Zmiany te występują na przełomie 1-2 roku życia. Chód początkowo niezgrabny na całych stopach, przy ugiętych stawach biodrowych szybko ulega doskonaleniu w okresie poniemowlęcym.

Rozwój motoryczny w okresie poniemowlęcym i przedszkolnym

Okres poniemowlęcy obejmuje 2. i 3. rok życia, w którym zmiany w motoryczności dziecka polegają na doskonaleniu czynności już znanych oraz opanowywaniu nowych ruchów. Obserwujemy kontrolowane formy biegu, pierwsze czynności samoobsługowe, chód jest coraz sprawniejszy, a w końcowej fazie pojawiają się umiejętności rzutów i podskoków oraz zaczątki tworzenia ruchów acyklicznych, np. kombinacji biegu i skoku, chwytu i rzutu (Wolański, Parizkova 1976).

Rozwój motoryki w tym okresie jest silnie związany z opanowaniem mowy i stopniowym przechodze-



Ryc. 2. Fazy rozwojowe życia dziecka w pierwszych dwóch latach
Źródło: Bogdanowicz 1948

niem od myślenia konkretno-obrazowego do abstrakcyjnego. Na przełomie 2. i 3. roku życia pojawiają się **praksje** (ruchy celowe). Dziecko uczy się świata, przechodząc stopniowo od prymitywnych czynności do zabaw konstrukcyjnych. Doskonali się inteligencja, pamięć, koncentracja uwagi i wyobraźnia dziecka.

Okres przedszkolny (wiek od 4. do 6.-7. roku życia) charakteryzuje się szybkim rozwojem motoryczności dziecka związanym z dojrzewaniem ośrodkowego układu nerwowego. Obserwujemy dalsze doskonalenie ruchów już opanowanych, pojawiają się nowe umiejętności, dziecko konstruuje kompozycje ruchów nieznane mu wcześniej (Przewęda 1973). Okres ten wyróżnia się ogromną spontaniczną aktywnością dziecka wywołaną zjawiskami autostymulacji, polegającymi na ścisłym związku struktury i funkcji. Rozwijające się narządy „domagają się" ruchu, natomiast ruch doskonali i rozwija te narządy (dodatnie sprzężenie zwrotne).

Okres przedszkolny cechuje się „przyrostami jakościowymi" w postaci nabywania nowych umiejętności, poprawy precyzji, rytmu, płynności ruchu oraz wyraźnym i dynamicznym rozwojem większości zdolności motorycznych mierzonych uzyskiwaniem określonych rezultatów w próbach typu sportowego (Gniewkowska 1965). Doskonaleniu ulegają chód i bieg, rzuty, chwyty, skoki, wspinanie, pływanie, jazda na rowerze. Poszczególne czynności charakteryzuje właściwy rytm i harmonia (Przewęda 1973). Ten szeroki zasób i doskonałość przebiegu wielu umiejętności ruchowych dziecka, będący efektem dynamicznego rozwoju zdolności koordynacyjnych powoduje, że wiek około 5 roku życia w literaturze nazywany jest **złotym okresem motoryczności** lub **pierwszym apogeum motoryczności**. Trudności występują w ruchach wymagających precyzji (związanych z samoobsługą, np. zapinanie guzików, samodzielne jedzenie, sznurowanie butów), które wynikają z niezakończonego procesu inerwacji mięśni.

Różnice dymorficzne w motoryczności są słabo zaznaczone, jedynie w rzutach 5-6-letni chłopcy zyskują znaczną przewagę nad dziewczętami.

W okresie przedszkolnym ujawnia się i utrwala lateralizacja (większa sprawność jednej kończyny nad drugą).

Rozwój motoryczny w młodszym wieku szkolnym

Przekroczenie progu szkoły jest poważnym stresem w życiu człowieka, z punktu widzenia rozwoju motoryczności zdecydowanie niekorzystnym. Z okresu przedszkolnego, pełnego swobody w zabawach ruchowych, nieograniczonej rygorem lekcyjnym spontanicznej aktywności, dziecko przechodzi do szkoły, której system klasowo-lekcyjny zmusza do poważnych ograniczeń. Ponieważ w mózgu dziecka w tym wieku nadal przeważają procesy pobudzania nad hamowaniem, konieczność przebywania w klasie i spędzania na siedząco w ławce kilku godzin pozostaje w sprzeczności z koniecznością ruchu. Dlatego obserwuje się w początkach nauki szkolnej trudności nauczyciela w opanowaniu zespołu klasowego, gwałtowne i hałaśliwe zachowanie ruchowe dzieci często stwarza nawet sytuacje niebezpieczne. Jak pisał Meinel „dobry nauczyciel pierwszych klas tak prowadzi lekcje, że dzieci mają możliwość poruszania się podczas nich (dojście do tablicy, ruchy wskazujące lub akceptujące przy wypowiedziach dzieci, podczas liczenia, śpiewu).

Pomimo wspomnianych ograniczeń, rozwój motoryczny dziecka w omawianym wieku trwa nadal i jest intensywny. W szybkim tempie następuje doskonalenie precyzyjnych ruchów rąk, nabywanie nowych umiejętności w posługiwaniu się narzędziami, rysowaniu, pisaniu. Około 9.-10. roku życia rośnie również zdolność koncentracji co sprzyja kształtowaniu się wspomnianych wyżej ruchów na wysokim poziomie jakościowym, tj. oszczędnych, dokładnych i bez przyruchów. W połączeniu z dalszym rozwojem ruchów typu lo-

komocyjnego i sportowego (pełne opanowanie biegu, zróżnicowanie rzutów) wraz z postępującą intelektualizacją czynności (wzrost zainteresowania efektami, chęć współzawodnictwa, zadowolenie z udanych ćwiczeń) prowadzi do **etapu dziecka doskonałego (drugie apogeum motoryczności)**. Okres ten, trwający do momentu rozpoczęcia skoku pokwitaniowego wysokości ciała (10.-11. rok życia u dziewcząt i 12.-13. rok życia u chłopców) charakteryzuje niezwykła łatwość uczenia się ruchów, nawet o skomplikowanej strukturze. Sprzyja to podejmowaniu w tym okresie aktywności sportowej - jest to wiek wstępnego naboru do szkolenia w większości dyscyplin sportowych, a nawet treningu specjalistycznego (gimnastyka, jazda figurowa na łyżwach, pływanie).

Duża podatność w tym wieku na wzorce ze sportu, teatru, cyrku powoduje, że następuje wybór czynności szczególnie lubianych, nawet na całe życie. Ogromną rolę w tych procesach winno spełniać szkolne wychowanie fizyczne, a zwłaszcza nauczyciel (jako animator). Młodszy wiek szkolny jest również okresem dynamicznego rozwoju zdolności motorycznych i parametrów fizjologicznych, które głównie przejawiają się siłą względną, zdolnością maksymalnego pochłaniania tlenu, maksymalnym tętnie wysiłkowym.

Rozwój motoryczny w okresie pokwitania i okresie młodzieńczym

Okres pokwitania jest okresem poważnych zmian zachodzących w organizmie. Rozpoczyna się on między 10.-12. rokiem życia u dziewcząt i 12.-14. rokiem życia u chłopców zwiększeniem wydzielania hormonów płciowych oraz hormonu wzrostu. Zmiany te manifestują się tzw. skokiem pokwitaniowym Jest to znaczne przyspieszenie wzrastania, szczególnie kości długich, co w efekcie daje wyraźne większe tempo rozwoju wysokości ciała oraz prowadzi do zmiany proporcji ciała (smuklenie sylwetki, przenoszenie środka ciężkości ciała w górę). Jest to **okres „bujania"**. Proces dojrzewania trwa kilka lat; około 2 lata od szczytu skoku pokwitaniowego wysokości ciała występują podstawowe objawy dojrzałości płciowej, po czym rozpoczyna się **okres „pełnienia"**, w którym następuje szybszy przyrost parametrów szerokościowych, a szczególnie masy ciała i masy tłuszczu (głównie u dziewcząt).

Zmiany, jakie obserwujemy w motoryczności, leżą w sferze psychiki. Bogate życie emocjonalne, zachwianie równowagi w procesach pobudzania i hamowania, zmiana zainteresowań (szczególnie u dziewcząt) wpływają na zmniejszanie motywacji i zainteresowania ruchem, co wpływa na obniżenie poziomu zdolności motorycznych. U dziewcząt w czasie pokwitania, a szczególnie po jego zakończeniu obserwujemy obniżenie wyników osiąganych w większości testów sprawności motorycznej. Z kolei u chłopców (za wyjątkiem wydolności aerobowej) obserwujemy odwrotną sytuację - wzrost poziomu zdolności motorycznych. Pogłębiają się w tym okresie różnice dymorficzne w zakresie wszystkich zdolności motorycznych.

W obszarze jakościowym sfery motoryki okres pokwitania charakteryzuje się tzw. **pubertalną niezręcznością**. Ruchy stają się niezręczne, brak im harmonii, mniejsza jest ich dokładność i rytm. Zmniejsza się także zdolność uczenia ruchów. Częstym objawem jest również ociężałość i apatia ruchowa wywołana brakiem równowagi między procesami pobudzenia i hamowania. Według Menela zakłócenia te ujawniają się w następujących działaniach;

1) w trudnych ruchach acyklicznych (np. ćwiczenia gimnastyczne na przyrządach),

2) w ruchach kombinowanych,

3) przy uczeniu się nowych ruchów,

4) w postawie ciała podczas wykonywania ruchów oraz w przyruchach,

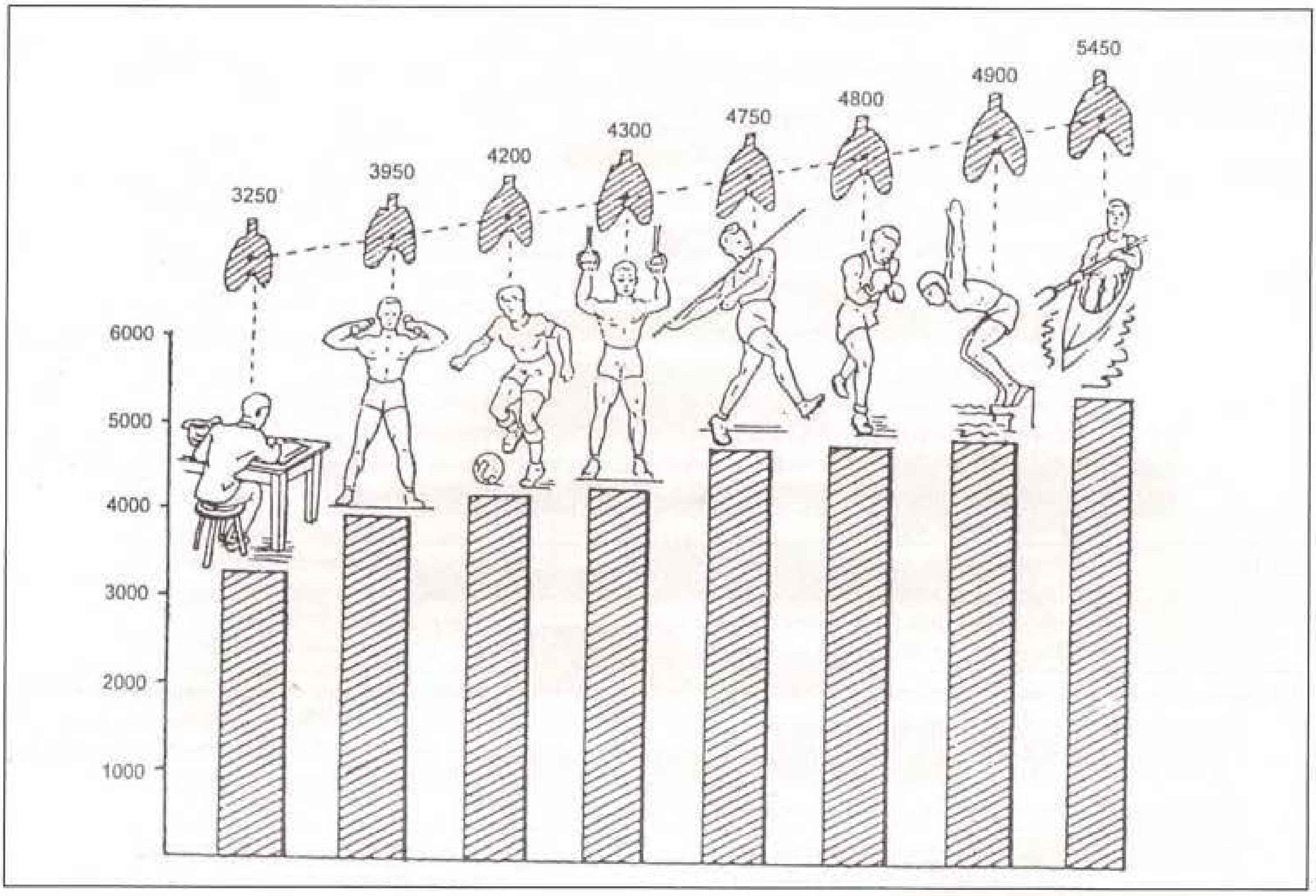
5) w ruchach wymagających wyjątkowej dokładności i precyzji.

Wspomniane wyżej zaburzenia są przejściowe, są one naturalną konsekwencją procesów rozwojowych i ustępują po zakończeniu pokwitania. Mają przede wszystkim charakter jakościowy, gdyż pod względem ilościowym obserwuje się dalszy, lecz wolniejszy rozwój poziomu predyspozycji koordynacyjnych.

Okres młodzieńczy charakteryzuje się powrotem do równowagi i kształtowania się motoryczności pełnej, zrównoważonej, z dużym bogactwem ruchów i wysokim poziomem zdolności motorycznych (Szopa i wsp. 1996). W tym okresie wyraźnie zaznacza się dymorfizm płciowy budowy ciała (inne proporcje szerokościowo-długościowe, głównie szerokości bioder i długości kończyn dolnych w stosunku do tułowia), większa bezwzględna i relatywna masa tłuszczu u kobiet. Ponadto występują różnice między zespołami kobiet i mężczyzn w psychice, rytmie biologicznym, obyczajach.

W okresie młodzieńczym kobiety przewyższają mężczyzn w ruchach wymagających dużej precyzji, zachowania równowagi oraz gibkości. Omawiany okres u chłopców (szczególnie wiek 19-20 lat), charakteryzuje się osiąganiem szczytowych możliwości motorycznych (głównie szybkościowych i koordynacyjnych). Zaznaczają się wyraźnie różnice wywołane trybem życia (uprawianą dyscypliną sportu, wykonywanym zawodem, zainteresowaniami rekreacyjnymi).

Pod koniec okresu młodzieńczego zachowania ruchowe kobiety i mężczyzny cechują się dojrzałą motorycznością przejawiającą się w wysokiej ekonomii ruchów, działaniach dostosowanych do potrzeb i celów wynikających z codziennego życia, pracy, nauki, uczestnictwa w sporcie i rekreacji fizycznej (Osiński 1993).



Ryc. 3. Związke pojemności życiowej płuc z formą wysiłku fizycznego (wg M. Ćwirko-Godyckiego i Z. Drozdowskiego 1972)

Motoryczność wieku dorosłego i dojrzałego

Wiek dorosły (20.-40. rok życia) charakteryzuje się utrzymywaniem wysokich możliwości ruchowych. Osobnicy podejmujący pracę zawodową rozwijają motoryczność specjalną, ukierunkowaną na wykonywany zawód. U osób trenujących sport wyczynowo pierwsze lata tego okresu cechuje duża ekonomia, celowość i refleksyjność motoryczna. Z upływem lat poziom motoryczności ulega obniżeniu, szczególnie w odniesieniu do koordynacji ruchowej i szybkości, natomiast mniejszy w odniesieniu do wytrzymałości i siły mięśniowej (Osiński 1993).

W odniesieniu do wieku szczytowych możliwości motorycznych osób nietrenujących, zdaniem Wolańskiego i Parizkovej (1976), najszybciej maksimum osiąga siła dynamiczna i równowaga, następnie szybkość, koordynacja i dokładność ruchów, a najpóźniej siła statyczna.

W okresie tym obserwujemy wyraźne różnice dymorficzne w motoryczności. Mężczyźni, w porównaniu z kobietami uzyskują największą przewagę w sile i wytrzymałości. Motorykę kobiet charakteryzuje większa płynność, elastyczność, rytm ruchu i gibkość.

Na dymorfizm płciowy w budowie ciała nakładają się odrębności występujące w sferze fizjologii i psychiki. Znaczna specyfika cechuje motoryczność kobiet związaną z ciążą i klimakterium.

Dla większości populacji wiek dojrzały (40-60 lat) jest początkiem inwolucji motorycznej przebiegającej w różnym tempie w odniesieniu do poszczególnych zdolności motorycznych (Szopa i wsp. 1996).

Motoryczność okresu starości

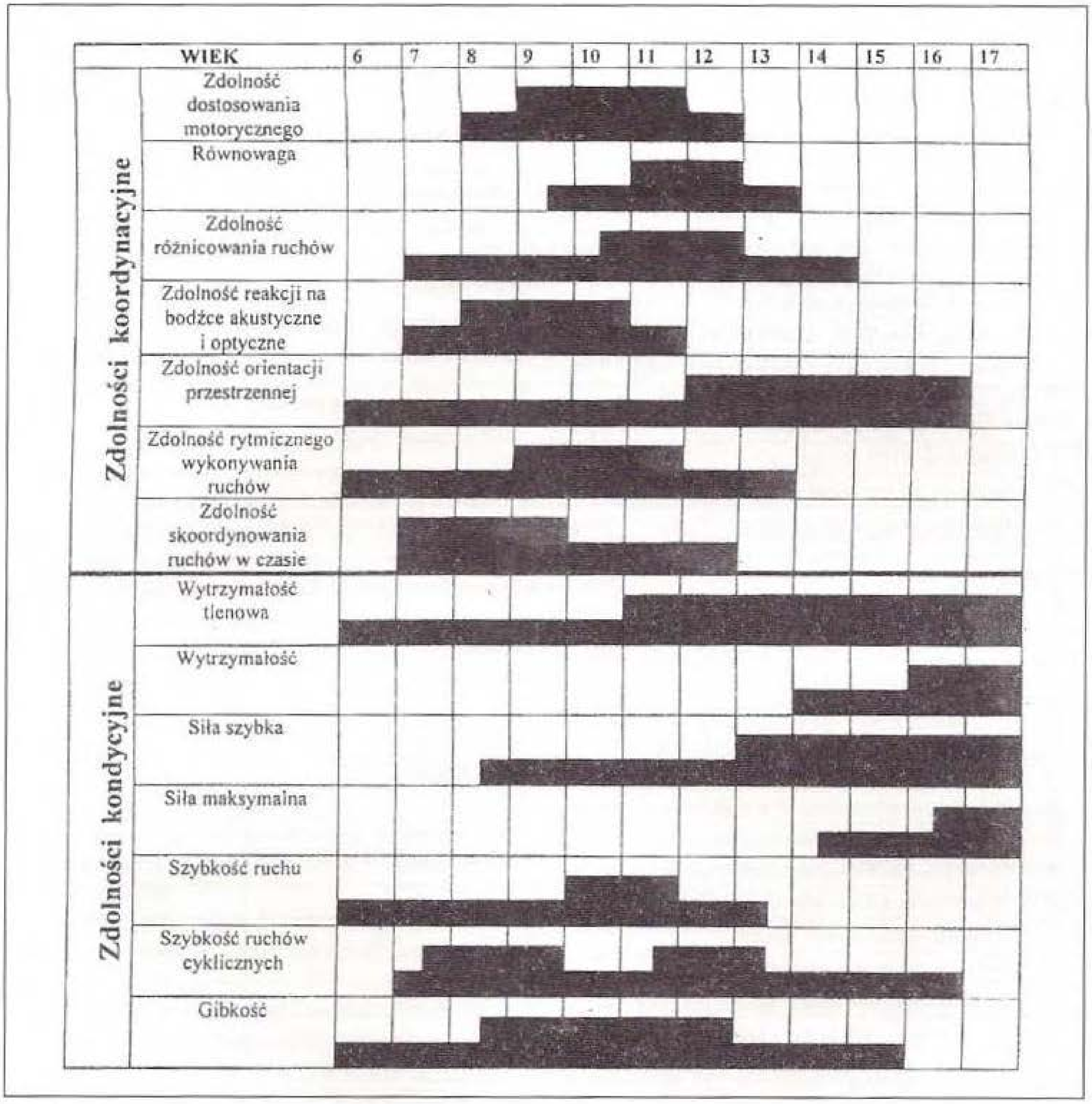
Starzenie się organizmu wywołane jest redukcją liczby komórek czynnych w najważniejszych organach (szczególnie w mózgu i mięśniach). Następuje obniżenie zdolności przystosowawczych do czynników środowiska zewnętrznego. Zmienia się skład chemiczny krwi, występują zakłócenia w ciśnieniu krwi, a także ciepłocie ciała. Pojawiają się zaburzenia i zmiany w układzie nerwowym, manifestujące się zwiększoną labilnością emocjonalną, osłabieniem pamięci, koncentracji uwagi, regresem właściwości psychicznych. Zanika naturalna potrzeba ruchu, pojawia się **neofobia** (ucieczka przed nauczaniem nowych ruchów i znacznymi wysiłkami fizycznymi). Znaczne obniżenie poziomu koordynacji w okresie starczym oraz demielinizacja włókien nerwowych powodują postępujące zubożenie ruchowe, starczą nieporadność (Osiński 1985,1993; Szopa i wsp.1996).

Poniżej przedstawiamy zestawienie podstawowych cech rozwojowych i charakterystykę przejawów motoryczności (Gilewicz 1964).

Tab. 1. Podstawowe fazy rozwoju morfologii i motoryczności w życiu człowieka

Okres	Cechy rozwoju morfologicznego	Charakterystyka motoryczności
Do 3 miesiąca	Elastyczny kościec, wiotkie mięśnie, Niedorozwój reakcji zmysłów	Ruchy błędne przypadkowe, Ogólnoustrojowe reakcje na bodźce
Od 3 do 6 miesiąca	Jak wyżej, początki koordynacji, reakcji ruchowych i zmysłowych	Lokalne reakcje na bodźce, początki koordynacji ruchowej, stopniowe panowanie nad ruchami ciała
Od 6 do 12 miesięcy	Rozwój proprioreceptorów, początek dojrzewania pól rzutowych mózgu, Tworzenie się synergii, poczucia równowagi	Początek ruchów lokomocyjnych, Praksji, manipulacji, trudności zachowania i panowania nad pozycją stojącą
1-3 lata	Postęp kostnienia szkieletu, Uwapnienie kości, rozwoju stawów i mięśni, dojrzewania wyższych ośrodków psychomotorycznych, formowanie lordozy szyjnej i kifozy piersiowej kręgosłupa	Ożywienie ruchowe, manipulacyjne – zachowanie równowagi, opanowanie postawy stojącej, samotne zabawy, półchód – półsięg, rozwój praksji
3-7 lat	Wzmacnianie narządów ruchu, Dojrzewania czynnościowe wyższych ośrodków układu nerwowego, Trudności w skupieniu uwagi	Chętne podejmowanie zabaw i gier ruchowych, pierwszy "szczyt" motoryczności
7-9 lat	Uformowanie podstawowego zrębu kostnego organizacji stawów i mięśni, Brak zrostu nasad z trzonami kości, Duża koordynacja ruchowa, słaba wytrzymałość, nużąca monotonność ruchowa	"Głód" ruchowy, wyżycia się zabaw i gier, ambicja popisu, chęć przodowania, powstanie ambicji współzawodnictwa, poznawanie reguł i gier i zabaw
9-12 lat	Rozrost i rozwój narządów ruchu, mała wytrzymałość wysiłkowa, Kształtowanie się lordozy lędźwiowej kręgosłupa, słaba siła i wytrzymałość mięśni, umiejętność koncentracji uwagi, duże zdolności koordynacyjne	Gry ruchowe, gimnastyka, sporty walki u chłopców, u dziewcząt taneczne formy ruchu – ambicje sportowe, drugi szczyt rozwoju motoryczności ("złoty wiek")
12-17 lat	Końcowy okres kostnienia szkieletu (zrastania nasad z trzonami kości), skok pokwitaniowy wysokości ciała, Wydłużenie kończyn, opóźniony względem wysokości ciała rozwój układu krążenia (serce), płuc, Dojrzewanie płciowe, chwiejność układu nerwowego, dysocjacje ruchowe wynikające ze zmian proporcji ciała	Spadek zainteresowań ruchowych (głównie dziewcząt), niezborność ruchów, niezręczność, przy ruchu męczenie się, słaba wytrzymałość, słaba dojrzałość emocjonalna
18-21 lat	Układ: kostny, stawowy, mięśniowy i nerwowy ukształtowane w pełni, osiągnięcie "ostatecznych" rozmiarów ciała, pełnia dojrzewania psychicznego, emocjonalnego, społecznego	Wszechstronne, harmonijne możliwości motoryczne, siłowe, zręcznościowe, wytrzymałościowe
21-40 lat	Trwałość struktur morfologicznych, funkcjonalnych i psychomotorycznych	Wszechstronne możliwości ruchowe, wzrost wytrzymałości
40-60 lat	Pierwsze objawy zmian wstecznych szkieletu, więzadeł i stawów, tendencja do tycia, zaburzenia w obrębie układu krążenia	Obniżenie zainteresowań i możliwości ruchowych, skłonność do sedenteryzmu
60 – x lat	Łamliwość kości, zmiany degeneracji kości, wiotczenie mięśni, spadek funkcji zmysłowych, wydolność płuc i układu krążenia, siły, pogłębienie kifozy piersiowej	Unikanie zajęć ruchowych, wysiłków fizycznych, ruchowe dysocjacje, chód posuwisty.

Źródło: Gilewicz 1964



Ryc. 3. Model sensytywnych faz rozwoju motoryczności
Źródło: Raczek 1987

Przykładowe metody oceny sprawności fizycznej (motorycznej)

1. *Miernik rozwoju psychomotorycznego niemowląt Marii Zdańskiej-Brinckem i Napoleona Wolańskiego (1967).*

Podstawą oceny jest obserwacja zachowania się motorycznego dziecka. Autorzy miernika wyróżnili 4 rodzaje ruchów niemowlęcia (łącznie 34):

1 – sześć faz rozwoju ruchów głowy i tułowia,
2 – dziewięć faz rozwoju pozycji siedzącej,
3 – dziewięć faz rozwoju postawy stojącej,
4 – dziesięć faz rozwoju lokomocji.

Następnie określili przeciętny wiek ich występowania u dziewcząt i chłopców oraz dokonali oceny punktowej służącej do przeprowadzenia oceny graficznej metodą zbiorczą. Oddzielnie dla każdego rodzaju ruchów przedstawili typ siatek centylowych, które pozwalają na orientację, czy rozwój danego dziecka przebiega w normie (N), czy jest lekko przyspieszony (LP), przyspieszony (P), lekko opóźniony (LO) lub opóźniony (O).

2. *Metoda oceny sprawności motorycznej dzieci przedszkolnych Haliny Gniewkowskiej (1965)*

Autorka metody proponuje oceniać przebieg rozwoju motorycznego dzieci w wieku 3,5 do 6,5 lat na podstawie następujących prób lekkoatletycznych:

1) szybkości biegu na 20 m,
2) długości skoku w dal z rozbiegu,
3) odległości rzutu piłeczką palantową.

Tab. 2. Przeciętny wiek występowania poszczególnych etapów rozwoju ruchowego według Zdańskiej-Brinckem i Wolańskiego (z dokładnością do 2 tygodni)

Lp.	Fazy rozwoju ruchowego	Wiek w miesiącach
1	W pozycji na brzuchu unosi głowę i ramiona na wysokość około 10 cm przez 1 minut	3
2	Utrzymuje głowę przy podciąganiu za przedramiona z pozycji leżącej na plecach do pozycji siedzącej	3
3	W pozycji siedzącej utrzymuje głowę prosto przez 1 minutę	4
4	W pozycji na brzuchu opiera się na przedramionach unosząc głowę na wysokość około 15 cm przez 1 minut	5
5	Położone na plecach, unosi głowę i ramiona	5
6	Siedzi z lekkim podtrzymywaniem w pasie	5,5
7	W pozycji na brzuchu opiera się na wyprostowanych rękach, unosząc klatkę piersiową, odwraca głowę na boki	6
8	Obraca się z brzucha na plecy	6
9	Siedzi dłużej trzymając się podpory	6
10	Trzymane pod pachy, utrzymuje częściowo masę ciała na wyprostowanych nogach	6,5
11	Obraca się z pleców na brzuch	7
12	W pozycji na brzuchu odrywa tułów od podłoża, opierając się na rękach i kolanach odwraca głowę we wszystkich kierunkach	7
13	Siada samo przy lekkim podciąganiu, trzymając się dwóch palców badającego	7
14	Siedzi samo, opierając się na rękach, plecy pochylone do przodu	7
15	Siedzi przez moment wyprostowane bez podtrzymywania	7
16	Pełza na brzuchu przy pomocy rąk, nogi nie biorą czynnego udziału	7,5
17	Podtrzymywane pod pachy podskakuje, zginając i prostując kolana	7,5
18	Stoi podtrzymywane za obie ręce przez 1 minutę	7,5
19	Siada samodzielnie, chwytając się podpory	8
20	Siedzi pewnie, bez oparcia przez około 1 minuty	8
21	Staje podciągane za obie ręce	8
22	Siada samodzielnie bez oparcia	8,5
23	Stoi z oparciem bez pomocy	8,5
24	Staje samodzielnie, chwytając się podpory	9
25	Raczkuje przy użyciu rąk i kolan	9
26	Trzymane pod pachy, wykonuje ruchy chodzenia	9
27	Stąpa bokiem trzymając się obiema rękami nieruchomego oparcia (barierki)	9
28	Stojąc z oparciem, schyla się i podnosi zabawkę	9,5
29	Chodzi podtrzymywane za dwie ręce	9,5
30	Stoi samodzielnie	10,5
31	Chodzi, trzymane za jedną rękę	11
32	Staje samodzielnie	11,5
33	Wykonuje pierwsze samodzielne kroki (3-4 kroki)	11,5
34	Chodzi samodzielnie na sztywnych i szeroko rozstawionych nogach, kołysząc się, stąpa na palcach	12,5

3. Test sprawności motorycznej dla dzieci przedszkolnych Bożeny Sekity (1988)

W skład tego testu wchodzą następujące próby:

1) siła – rzut znad głowy piłką lekarską o ciężarze 1 kg,

2) moc – oceniana skokiem w dal z miejsca,

3) zwinność – bieg wahadłowy 4 × 5 m,

4) szybkość ruchów – bieg na dystansie 20m.

4. Miernik sprawności fizycznej Jana Mydlarskiego (1934)

Prace nad miernikiem, podjęte przez wybitnego antropologa Mydlarskiego z inicjatywy marszałka Józefa Piłsudskiego, zostały zakończone w 1934 r. Obejmował on następujące próby:

1) bieg na dystansie 60 m ze startu niskiego,

2) skok wzwyż z rozbiegu na wprost lub ukośnie,

3) rzut piłką palantową (o masie 80 g) lewą i prawą ręką (suma wyników).

Opracowany miernik został oparty na wyjątkowo logicznej, jak na owe czasy, koncepcji teoretycznej i przy wykorzystaniu najnowszych wówczas metod statystycznych. Wyniki uzależnione zostały nie tylko od płci i wieku badanych, ale również od stopnia ich rozwoju fizycznego (wysokości i masy ciała).

5. Miernik sprawności fizycznej Romana Trześniowskiego (1963)

Zestaw testów opracowanych przez Trześniowskiego był kontynuacją prac J. Mydlarskiego. Składa się z następujących prób:

1) bieg na dystansie 40 m (z wysokości startu) lub bieg 60 m (z niskiego startu) dla uczniów powyżej 10,5 lat,

2) skok wzwyż (rozbieg i technika dowolna),

3) skok w dal z rozbiegu (technika dowolna),

4) rzut piłką palantową – o masie 80 g,

5) rzut granatem – o masie 500 g, dla uczniów w wieku powyżej 14,5 lat.

Normy zawarte w tabelach uzależniono od płci i wysokości oraz masy ciała. Punktacja obejmowała ocenę od 0 do 100 pkt. Poszczególne próby należało wykonywać zgodnie z przepisami lekkoatletycznymi.

6. Test sprawności motorycznej Ludwika Denisiuka (1975)

Obejmuje 5 prób motorycznych:

1) szybkość (bieg krótki) – bieg na dystansie 30 m dla dzieci z klas I-III, bieg na dystansie 30 m lub 40 m dla dzieci z klas IV, 40 m lub 60 m dla dzieci z klas V oraz dla młodzieży od VI klasy wzwyż. Biegi odbywają się indywidualnie ze startu wysokiego,

2) zwinność (bieg z przewrotem na materacu) – w trakcie próby wykonuje się bieg i okrążenie chorągiewki, przewrót w przód, obiegnięcie drugiej chorągiewki, bieg na czworakach, ponowny przewrót w przód oraz bieg i okrążenie chorągiewki,

3) siła (rzut piłką lekarską znad głowy w przód) – odległość rzutu piłką lekarską 1 kg dla klas I-IV oraz 2 kg od klasy V wzwyż,

4) moc – wyskok dosiężny lub skok w dal z miejsca,

5) wytrzymałość (przysiady z wyrzutem nóg lub bieg na dystansie 300 m do wyboru) dla dziewcząt i chłopców od klasy VIII,

– z postawy zasadniczej do przysiadu podpartego, wyrzut nóg w tył, powrót do przysiadu podpartego, postawa wyprostowana z klaśnięciem w dłonie nad głową. Ocena na podstawie liczby cykli – chłopcy w ciągu 1 min., a dziewczęta 30 s,

– bieg na dystansie 300 m – bieg odbywa się indywidualnie, na bieżni lekkoatletycznej. Autor przedstawił test w 100-punktowej skali T dla dziewcząt i chłopców w wieku od 4,5 do 19,5 lat.

7. Test sprawności studentów Stefana Pilicza (1963)

Autor zmodyfikował i dostosował do warunków polskich baterię testów amerykańskich Barrowa, które obejmują:

1) skok w dal z miejsca – próba mocy;

2) rzut piłką lekarską znad głowy w przód (mężczyźni – 3 kg, kobiety – 2 kg) – próba siły;

3) bieg zygzakiem („koperta") 5 m × 3 m – próba zwinności;

4) przysiady z wyrzutem nóg do tyłu (studenci w ciągu 1 min, a studentki 30 s).

Zaletą tego testu jest łatwość przeprowadzenia poszczególnych prób, możliwość dokonania pomiaru w warunkach sali gimnastycznej oraz mała czasochłonność.

8. Test sprawności fizycznej Zdzisława Chromińskiego (1981)

W latach 80. XX w. został wprowadzony do szkół w Polsce test opracowany przez Z. Chromińskiego (1981, 1986), który obejmował następujące próby:

1) bieg krótki na dystansach:

– 40 m ze startu wysokiego dla uczniów w wieku 7-9 lat,

– 60 m ze startu niskiego dla uczniów w wieku 10 lat i starszych.

2) rzut piłką lekarską oburącz tył ponad głową:

– o masie 1 kg dla uczniów w wieku 7-8 lat,

– o masie 2kg dla uczniów w wieku 9 lat,

– o masie 3 kg dla uczniów w wieku 10 lat i starszych.

3) bieg wytrzymałościowy:

– trucht za liderem w tempie około 7-8 min/km dla uczniów w wieku 7-9 lat (ocenia się czas biegu),

– na dystansie 600 m (dziewczęta) i na dystansie 1000 m (chłopcy) dla uczniów wieku 10 lat i starszych.

Test posiadał opracowane przedziały norm w skali trzystopniowej oraz tabelę poprawek w zależności od wysokości ciała dla wyników w rzucie piłką lekarską.

9. Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej (ICSPFT)

W 1964 roku w Tokio powołano Międzynarodowy Komitet ds. Standaryzacji Testów Sprawności Fizycznej, który po kilkuletnich pracach przedstawił na konferencji w 1971 r. w Oxfordzie do użytku baterię testów, zwaną popularnie Międzynarodowym Testem Sprawności Fizycznej. Komitet zalecił stosowanie testu dla osób w wieku od 6 do 32 lat i zaproponował następujące próby:

1) bieg na dystansie 50 m – próba szybkości,

2) skok w dal z miejsca – próba mocy,

3) bieg wytrzymałościowy na dystansie 600 m lub 1000 m (w zależności od płci i wieku),

4) pomiar dynamometryczny siły dłoni,

5) podciąganie na drążku lub wytrzymanie w zwisie na drążku – próba siły rąk i barków,

6) bieg wahadłowy 4 x 10 m z przenoszeniem klocka – próba zwinnościowa,

7) skłony w przód z leżenia tyłem w czasie 30 s – próba siły mięśni brzucha,

8) głębokość skłonu tułowia w przód – próba gibkości.

Opracowano tabele w skali „T" dla chłopców i dziewcząt w wieku od 4,5 do 19,5 lat (Trześniowski, Pilicz 1989).

10. Test Sprawności Fizycznej Dzieci i Młodzieży – YMCA.

Test został opracowany przez B. Dona Franksa (1989), a w polskim tłumaczeniu (Osiński,Wachowski) wydany w 1994 r. przez AWF w Poznaniu. Głównym celem pomiaru sprawności jest „promocja zdrowia". Test obejmuje następujące próby:

1) bieg na dystansie 1 mili (1609 m), określający wydolność tlenową,

2) pomiar fałdu skórno-tłuszczowego na mięśniu trójgłowym ramienia i łydce, określający względną szczupłość ciała,

3) pomiar głębokości skłonu w siadzie, określający gibkość,

4) półskłony z leżenia tyłem, siłę mięśniową,

5) zmodyfikowane podciąganie się, określające siłę ramion.

11. Europejski Test Sprawności Fizycznej – „Eurofit"

Testy Eurofitu są przeznaczone głównie dla dzieci i młodzieży w wieku szkolnym 6-18 lat, mogą także być stosowane w grupach starszych. W Polsce został spo-

Tab. 3. Test Sprawności Fizycznej „Eurofit"

Wymiar-cecha	Czynnik	Test	Kolejność pró
Wydolność kążeniowo-oddechowa	Wydolność krąeniowo-oddechowa	Wytrzymałościowy bieg wahadłowy	9
		Ergonomiczny test rowerowy	
Siła	Siła statyczna	Zaciskanie ręki	5
	Siła dynamiczna	Skok w dal z miejsca	4
Wytrzymałość męśniowa	Siła funkcjonalna	Zwis o ramionach ugiętych	7
	Siła tułowia	Z leżenia siady	6
Szybkoś	Bieg zwinnościowy	Bieg wahadłowy 10 × 5 m	8
	Szybkość ruchów kończyny górnej	Stukanie w krążki (tapping)	2
Gibkoś	Gibkoś	Skłon w siadzie	3
Równowaga	Równowaga całego ciała	Postawa równoważna na jednej nodze	1
Pomiary antropometryczne		Wysokość ciała (cm	
		Masa ciała (kg)	
		Otłuszczenie ciała (5 fałdów skórno-tłuszczowych: dwugłowy ramienia, trójgłowy ramienia, podłopatkowy, bok tułowia, łydka)	
Dane identyfikacyjne		Wiek	
		Płe	

Źródło: Grabowski, Szopa 1991

pularyzowany w 1989 r. przez Grabowskiego i Szopę (AWF Kraków). W 1993 r. test został zmodyfikowany i uzupełniony.

7.3. Podział ćwiczeń fizycznych

W zależności od przyjętych kryteriów stosuje się różne podziały ćwiczeń, jednakże żaden z podziałów nie rozstrzyga w sposób definitywny o przynależności ćwiczeń wyłącznie do określonej grupy.

Podział metodyczny

Każde ćwiczenie składa się z trzech zasadniczych faz ruchu: pozycji wyjściowej, właściwego ruchu i pozycji końcowej. W pozycji wyjściowej i końcowej przeważa praca statyczna, a w zasadniczej fazie ruchu praca dynamiczna.

Według podziału metodycznego ćwiczenia dzielą się na:

- ćwiczenia kondycyjno-ogólnorozwojowe;
- sprawności specjalnej;
- ćwiczenia techniczne;
- ćwiczenia taktyczne.

Podział ćwiczeń gimnastycznych

Ćwiczenia gimnastyczne dzielimy na cztery zasadnicze grupy: ćwiczenia porządkowe, kształtujące, stosowane i uzupełniające

Tab. 4. Systematyka ćwiczeń gimnastycznych

Ćwiczenia porządkowe	Ćwiczenia kształtujące	Ćwiczenia stosowane	Ćwiczenia uzupełniające
- ćwiczenia musztry - kolumny ćwiczebne - gry i zabawy - elementy tańców - korowody - chody i biegi	- pozycje wyjściowe - ćwiczenia ramion - ćwiczenia nóg - ćwiczenia tułowia, - ćwiczenia głowy i szyi - ćwiczenia mięśni brzucha i grzbietu	- ćwiczenia zwinnościowo-akrobatyczne - ćwiczenia w zwisach lub podporach - skoki gimnastyczne - ćwiczenia równoważne	- elementy ćwiczeń z innych dyscyplin sportowych (np. ćwiczenia ruchowe z zakresu gier zespołowych, tańców, lekkiej atletyki)

Źródło: Młokosiewicz 1985; za: Ćwirko-Godyckim, Drozdowskim 1972

Podział fizjologiczny

Z uwagi na rodzaje skurczów mięśniowych wyróżnia się pracę statyczną i dynamiczną.

Praca statyczna – charakteryzuje się przewagą pracy mięśniowej o charakterze izometrycznym (zmiana napięcia mięśni bez zmiany jego długości). Trening izometryczny polega na napinaniu mięśni – pokonywaniu oporu bez przemieszczania (zmiany długości mięśni). Siła rośnie wraz z oporem: ćwiczenie mięśnia jest tym intensywniejsze, im większy opór stawiany jest mięśniom. Trening izometryczny powoduje szybkie przyrosty masy mięśniowej i stąd jego powszechne zastosowanie w kulturystyce. Przykłady pracy statycznej w gimnastyce: stanie na rękach, podpory, wagi, poziomki, zwis czynny o ramionach ugiętych, ćwiczenia statyczne dwójkowe i piramidy.

Praca dynamiczna (z przewagą skurczów auksotonicznych to jest występuje równocześnie zmiana napięcia i długości mięśnia).

Praca dynamiczna charakteryzuje się:

– fazą skurczową – koncentryczną pracą mięśni, np. podciąganie w zwisie, unoszenie nóg do poziomki, wymyk na drążku;

– fazą rozkurczową – ekscentryczną pracą mięśni, amortyzującą siłę grawitacji, np. prostowanie rąk po podciągnięciu w zwisie, uginanie ramion (opuszczanie w dół w podporze), opuszczanie nóg z poziomki, odmyki, zeskoki w głąb ze skrzyni.

W bogatym zasobie ćwiczeń przeważają ćwiczenia o charakterze pracy dynamicznej, jak: biegi, skoki, rzuty, ćwiczenia akrobatyczno-zwinnościowe.

Podstawą podziału fizjologicznego ćwiczeń jest rodzaj skurczów mięśniowych występujących podczas pracy. Wyróżniamy następujące rodzaje skurczów mięśniowych:

– *skurcz izometryczny*; charakteryzujący się zmianą napięcia mięśnia bez zmiany jego długości (np. wytrzymanie w staniu na rękach, głowie czy przedramionach), wszelkie podpory (przodem, tyłem, bokiem), wagi, zwis o ramionach ugiętych itp.;

– *skurcz izotoniczny*, charakteryzujący się zmianą długości bez zmiany napięcia (np. podciąganie w zwisie, prostowanie i uginanie ramion w podporze leżąc przodem);

– *skurcz auksotoniczny*, cechuje się występowaniem równocześnie zmiany długości i napięcia mięśnia (np. wymyk na drążku, wyskoki w górę).

Podział ćwiczeń pod kątem pracy mięśniowej

- *praca o intensywności umiarkowanej* (około 50% intensywności maksymalnej, czas pracy od 35 do 45 min i dłużej, tętno w granicach 150-170 uderzeń na min.), np. biegi na dystansie 5 i 10 tys. m;
- *praca o dużej intensywności* (około 70% maksymalnych możliwości, ćwiczenie trwa 5 do 30 min. Tętno około 200 uderzeń na min., narasta dług tlenowy i wzrasta ilość kwasu mlekowego;

• *praca o submaksymalnej intensywności* (około 80-90% możliwości, praca trwa 35 sek. – 4 min., ciśnienie skurczowe wzrasta od 169 do 190 mm słupka rtęci, wzrasta koncentracja kwasu mlekowego, np. biegi na dystansie od 300 do 1500 m;

• *praca o maksymalnej intensywności* (100% możliwości, praca przebiega z krańcowo dużą szybkością, [illegible] dochodzi do 150-200 uderzeń na min., np. bieg na dystansie 100, 200 m;

• *praca o naprzemiennej intensywności* – wysiłek duży przechodzi w wysiłek mały, występuje np. w grach zespołowych charakteryzujących się różnorodnością ruchów i zmiennej intensywności w zależności od zmieniających się sytuacji.

Podział strukturalny

W tym podziale uwzględnia się strukturę wykonywanych ruchów, dzieląc je na:

• *ćwiczenia cykliczne* charakteryzujące się powtarzalnością tych samych faz ruchu przy zachowaniu tej samej kolejności, np. chód, bieg;

• *ćwiczenia acykliczne* charakteryzujące się dowolnością występujących po sobie sekwencji ruchowych, w których każde ruchowo działanie wykonane jest jednorazowo i krótko, np. skoki, rzuty, ćwiczenia na przyrządach;

• *ćwiczenia mieszane* stanowiące połączenie ruchów cyklicznych i acyklicznych, np. skoki gimnastyczne i akrobatyczne z rozbiegu.

Uwzględniając położenie tych samych części ciała względem osi symetrii i zależnie od tego, czy obie strony ciała pracują jednakowo i równocześnie, czy nie ćwiczenia dzielimy na *symetryczne* i *asymetryczne*. Przykładem pracy symetrycznej jest w pływaniu styl klasyczny (żabka, motylek) natomiast asymetryczny – pływanie kraulem na piersiach i na grzbiecie.

Podział według działania sił zewnętrznych

• *ćwiczenia czynne* – wykonywane są dzięki pracy mięśni ćwiczącego, pokonującego siłę ciężkości własnego ciała, oporu współćwiczącego, oporu sprzętu, siłę tarcia;

• *ćwiczenia bierne* – wykonywane są na zasadzie wykorzystania sił zewnętrznych, takich jak: siły ciężkości, aktywne działanie współćwiczącego;

• *ćwiczenia czynno-bierne* – stanowią połączenie ćwiczeń czynnych i biernych.

Podział psychomotoryczny (funkcjonalny)

Podział uwzględnia funkcje, jakie mają do spełnienia ćwiczenia motoryczne, kształtujące:

• siłę,
• szybkość,
• wytrzymałość,
• skoczność,
• zwinność i zręczność,
• gibkość,
• równowagę.

Podział ćwiczeń treningowych

• *ćwiczenia standardowe* charakteryzujące się niezmiennym stereotypem ruchowym, np. łyżwiarstwo, kolarstwo, wioślarstwo;

• *ćwiczenia niestandardowe,* które odbywają się w zmiennych warunkach, przy reakcji organizmu na zmieniające się bodźce zewnętrzne, np. gry zespołowe.

Podział somatyczny

Podstawą tego podziału jest wpływ ćwiczeń na sylwetkę – postawę ciała:

• ćwiczenia ramion i pasa barkowego,
• ćwiczenia głowy i szyi,
• ćwiczenia tułowia – brzucha, grzbietu,
• ćwiczenia nóg.

Tutaj winniśmy mieć odniesienie do poszczególnych płaszczyzn. Wyróżniamy następujące płaszczyzny:

• *ćwiczenia w płaszczyźnie strzałkowej* – ruch odbywa się w przód i w tył, np. skłony tułowia w przód i w tył, wymachy ramion w przód i w tył,

• *ćwiczenia w płaszczyźnie czołowej* – ruch odbywa się w lewo i w prawo, np. skłony tułowia w bok, wymachy ramion w bok,

• *ćwiczenia w płaszczyźnie złożonej* – ruch odbywa się wokół osi podłużnej i poprzecznej ciała, np. skręty, skrętoskłony, krążenia tułowia.

7.4. Sport a organizm kobiety

Dzieje udziału kobiet w sporcie

We wczesnym okresie olimpijskim od roku 776 p.n.e. do roku 392 n.e., kiedy to przerwano organizowanie igrzysk olimpijskich za czasów cesarza Teodozjusza I, nie tylko nie dopuszczano kobiet do udziału w igrzyskach olimpijskich, lecz nawet zabraniano im wstępu w charakterze widzów, a za złamanie tych zakazów groziła kara śmierci.

Z zawodami, w których brały udział wyłącznie kobiety, były w Olimpii heraje – igrzyska, które odbywały się co 4 lata ku czci bogini Hery. Trzeba nadmienić, iż organizacja tych zawodów, jak i obecność na widowni, były zastrzeżone wyłącznie dla kobiet. Nagrodą dla zwyciężczyń w poszczególnych konkurencjach był wieniec oliwny, podobnie jak w igrzyskach olimpijskich dla mężczyzn.

Zawody te były organizowane dla trzech różniących się poziomem grup walczących w dyscyplinach biegowych, przy czym dziewczęta w wieku poniżej 13 lat biegały na boso. Niezależnie od tych zawodów ku

czci Hery w Olimpii istniały zawody dziewcząt i kobiet oraz ośrodki lekkoatletyczne w Delfach, w Koryncie, w Neapolu i w wielu innych miejscach.

U Rzymian od I do IV wieku n.e. kobiety coraz częściej uczestniczyły w walkach gladiatorskich, w wyścigach rydwanów oraz w zawodach gimnastycznych.

W roku 1896 Baron Pierre de Coubertin reaktywował igrzyska olimpijskie ery nowożytnej. Kobiety początkowo nieoficjalnie znalazły się wśród olimpijczyków, uczestnicząc w 1900 r. w zawodach w grze w golfa i tenisa, zorganizowanych na Wystawie Paryskiej.

Później znowu je jednak wykluczono z udziału w igrzyskach. Co prawda Kongres Paryski (1914 r.) zaaprobował udział kobiet w igrzyskach, jednak jeszcze w latach 1920 i 1924 Międzynarodowa Federacja Lekkoatletyczna i Międzynarodowy Komitet Olimpijski odmówiły dopuszczenia kobiet do zawodów lekkoatletycznych i gier sportowych.

W ostatnich czasach istnieją także różnice poglądów na temat udziału kobiet w poszczególnych dyscyplinach sportu. Przyjmując, że jedną z miar zasięgu sportu jest zainteresowanie światowej społeczności igrzyskami olimpijskimi, to sam ceremoniał otwarcia igrzysk śledzi obecnie około 4 mld ludzi, czyli więcej niż połowa ludzkości, a cały przebieg igrzysk wielokrotnie więcej. Nie było w przeszłości i nie ma także obecnie innego wydarzenia o takiej skali zainteresowania, o tak szerokim zasięgu, jak sport na przełomie XX i XXI w.

Czy współcześnie sport miałby tak szeroki zasięg bez udziału kobiet?

Kreatorzy współczesnego sportu, a przede wszystkim nowożytnego olimpizmu, nie przewidywali w nim udziału kobiet. Nie wynikało to z niechęci do kobiet, a z fascynacji ideami starożytnych igrzysk olimpijskich, w których kobiety nie brały udziału, i z wierności zasadom swojej epoki, w której nie było miejsca dla kobiet w wielu sferach życia społecznego, w tym także w rodzącym się sporcie.

Sport i igrzyska olimpijskie były dla kobiet bardzo atrakcyjną formą życia społecznego, by zaakceptowały ograniczenia lub zakazy w tym względzie. Podejmowały więc walkę o równe z mężczyznami prawa do uczestnictwa w sporcie i w programie igrzysk olimpijskich, która dopiero w ostatnich dekadach XX w. zaowocowała wymiernymi sukcesami.

Przełomowym momentem, od którego nauka z czynnika ograniczającego rozwój sportu kobiet zaczynała pełnić rolę stymulatora jego rozwoju, były igrzyska olimpijskie w 1952 r. Zapoczątkowany na przełomie lat 40. i 50. okres „zimnej wojny" i podział świata na dwa przeciwstawne obozy sprawiły, że sport, w tym także sport kobiet, stał się ważnym elementem walki politycznej.

W krajach socjalistycznych przyjęto założenie, że w rywalizacji sportowej z krajami zachodnimi łatwiej będzie o sukcesy w sporcie kobiet niż mężczyzn. Taki kierunek działań zapoczątkował coraz pełniejsze posługiwanie się wynikami prowadzonych badań naukowych w praktyce sportu kobiet, co zaowocowało znaczącymi sukcesami sportowymi kobiet.

Reakcją na te sukcesy było większe zainteresowanie sportem w krajach zachodnich i w międzynarodowych organizacjach sportowych, z MKOL włącznie.

Poszerzony zasięg sportu kobiet i rosnący poziom wyników spowodował, że kobiety mimo obowiązujących jeszcze zakazów, zaczęły opanowywać wciąż nowe dyscypliny sportu, by w końcu XX w. wywalczyć równe z mężczyznami prawa w dostępie do wszystkich dyscyplin i konkurecji sportowych.

Najbardziej spektakularnym przykładem wykorzystania nauki w sporcie kobiet była NRD. W stosunkowo krótkim czasie osiągnęła niespotykany dotąd poziom sportu kobiet, dzięki czemu stała się potęgą w światowym sporcie (Socha 2000). W pełni ilustruje to przebieg rywalizacji w sporcie olimpijskim – tab. 5.

Od jednego złotego w Melbourne w 1956 r., do 90 medali, w tym 40 złotych i zwycięstwa nad Stanami Zjednoczonymi w nieoficjalnej punktacji olimpijskiej w Montrealu w 1976 r.

Reasumując, przez uczestnictwo w sporcie kobiety wniosły ogromny wkład, wzbogacający wiedzę o właściwościach ustroju ludzkiego, być może większy od wielu nauk łącznie wziętych. Kobiety uprawiające sport mają prawo oczekiwać od nauki wsparcia w dążeniu do osiągnięcia coraz wyższych rezultatów sportowych, poprzez często ekstremalne wysiłki, swoiste dla poszczególnych dyscyplin sportu, szczególnie tych uznawanych obecnie za kontrowersyjne (boks, zapasy, podnoszenie ciężarów, piłka nożna, skoki narciarskie).

Uwagi o budowie kobiet i mężczyzn

Pod wpływem coraz bogatszej praktyki sportu kobiet słabła rola „nauki i uczonych" jako czynnika ograniczającego dostęp kobietom do sportu. Zaczęły pojawiać się nowe teorie, które nie określały jednoznacznych przeciwwskazań do uprawiania przez kobiety niektórych dyscyplin sportu, a głosiły jedynie, że kobiety nie powinny uprawiać na wzór męski wielu dyscyplin, bowiem nie posiadają predyspozycji do podejmowania ciężkich wysiłków i osiągania wybitnych rezultatów sportowych.

Takie poglądy i stanowiska uzasadniała teoria o tzw. „słabej płci", której cechami charakterystycznymi były: mniejsze niż u mężczyzn rozmiary ciała, inne proporcje ciała, tzn. krótkie kończyny, długi tułów, wąskie barki, szerokie biodra, większa zawartość tkanki tłuszczowej, drobniejszy szkielet, bardziej zaokrąglone kształty, mniejszy obwód szyi i pasa.

Różnice występują także w budowie kończyn dolnych, bowiem udo kobiety ma kształt stożkowaty, gdy mężczyźn cylindryczny. Talerze miednicy kobiety są

Tab. 5. Postęp osiągnięć sportowych NRD

Melbourne 1956

Kraje	Złote	Srebrne	Brązowe	Razem
ZSRR	37	29	32	98
USA	32	25	17	74
NRD	1	4	2	7

Montreal 1976

Kraje	Złote	Srebrne	Brązowe	Razem
ZSRR	49	41	35	125
USA	34	35	25	94
NRD	40	25	25	90

Seul 1988

Kraje	Złote	Srebrne	Brązowe	Razem
ZSRR	55	31	31	1172
USA	36	31	27	94
NRD	37	35	30	102

Źródło: Socha 2000

ustawione jakby bardziej płasko, gdy u mężczyzn bardziej pionowo; kobiety cechuje także większy aniżeli mężczyzn kąt pochylenia miednicy. Klatka piersiowa kobiet jest dłuższa i głębsza aniżeli u mężczyzn. Kończyny górne kobiet w porównaniu z dolnymi są bardziej skrócone aniżeli u mężczyzn, przy czym szczególnie typową kobiecą cechą jest skrócenie przedramienia. Stawy łokciowe kobiet mają lekko koślawe ustawienie, co w supinacyjnym ustawieniu złączonych kończyn górnych daje im kształt litery Y, gdy u mężczyzn – V. Kończyny dolne – przy ustawieniu ich w pozycji zwartej – u mężczyzn nie stykają się w kolanach – jest tendencja do szpotawości, u kobiet natomiast przy takim ustawieniu tendencje do koślawego ustawienia.

Umięśnienie mężczyzn jest silniej rozwinięte aniżeli kobiety, przy czym różnice występują tak w charakterystyce ich masy, jak również funkcji. W zakresie właściwości funkcjonalnych cechami słabej płci są mniejsze rozmiary i pojemność wyrzutowa serca, mniejsza pojemność płuc i inne.

Otłuszczenie u kobiet jest na ogół większe niż u mężczyzn. Skibińska (1964) podaje, że u kobiet stanowi ono około 24% ciężaru ciała, gdy u mężczyzn tylko około 15%. Męski typ otłuszczenia cechuje podściółka tłuszczowa na górnych okolicach ciała, gdy dla typu kobiecego znamienne jest większe otłuszczenie dolnych okolic ciała. Charakteryzuje je mniejsza masa mięśniowa stanowiąca 25-30% w stosunku do masy ciała (u mężczyzn 30-40%). Odpowiednio mniejszą jest też ich pojemność życiowa płuc i masa mięśnia sercowego.

U kobiet obserwuje się przeważnie wyższą pobudliwość i reaktywność układu nerwowego. Wywołuje to wyrazistsze reakcje na różne trudne sytuacje. U kobiet, częściej niż u mężczyzn występują niekorzystne reakcje na warunki zawodów. Częściej mają one nieudane występy na zawodach – wywołane nadmiernym podnieceniem.

Kobiety odznaczają się mniejszą siłą mięśniową, niższym poziomem koordynacji ruchowej, mniejszą szybkością – przy wykonywaniu różnych ćwiczeń. Po dużych obciążeniach treningowych kobiety wymagają dłuższego okresu restytucji.

Te anatomiczne i czynnościowe właściwości warunkują występowanie trudności ograniczających motoryczną zdolność do pracy kobiecego organizmu (Starosta 1995).

Opinie naukowców o sporcie dla dziewcząt i kobiet

Wśród przedstawicieli medycyny Handelsman i Smirnov (1963) uważają, iż w treningu kobiet winno się stosować mniej ćwiczeń o charakterze siłowym. Stąd, niekorzystne jest uprawianie przez nie np. podnoszenia ciężarów i rzutu młotem.

Ograniczyć też trzeba ćwiczenia połączone z mechanicznym wstrząsem ciała, występujące w szczególności przy zeskokach z przyrządów gimnastycznych. Z tego względu, przez wiele lat, kobiety nie uprawiały trójskoku i skoku o tyczce, jak też skoków narciarskich.

Sport i ćwiczenia fizyczne w czasie menstruacji i ciąży

Problematyka menstruacji u dziewcząt podczas obowiązkowych zajęć z wychowania fizycznego należy z punktu widzenia pedagoga do bardzo istotnych. Nierzadko spotykamy się z prośbą o zwolnienie z zajęć fizycznych w okresie menstruacji. W zasadzie menstru-

acja (okres krwawienia) jest naturalnym procesem biologicznym, który nie powinien być szczególnie podnoszony, aby nie narażać dziewcząt na jakiś uraz psychiczny.

W większości przypadków dziewczęta mogą brać udział w zajęciach fizycznych, oczywiście z zastrzeżeniem przestrzegania odpowiednich warunków higienicznych, np. zaniechaniem pływania oraz niewykonywaniem niektórych ćwiczeń (np. ćwiczeń wymagających zmiany pozycji ciała – przewrotów, stania na rękach, zeskoków, ćwiczeń zwinnościowo-gibkościowych).

Jedynie w wyjątkowych przypadkach w czasie menstruacji ma miejsce upośledzenie wydolności fizycznej i wtedy zachodzi potrzeba przejściowego zwolnienia z zajęć fizycznych; decyzja taka powinna być podejmowana przez lekarza. U większości dziewcząt ćwiczenia o małej intensywności wywierają korzystny wpływ na ewentualnie istniejące dolegliwości menstruacyjne.

W sporcie wyczynowym nie da się uniknąć brania udziału w zawodach w okresie menstruacji. U około 75% kobiet uprawianie sportu nie wywiera ujemnego wpływu na przebieg menstruacji (Dobrzański 1989). Dla wytrenowanych zawodniczek w większości sprawa ta nie stanowi problemu. Dolegliwości menstruacyjne występują rzadziej i są mniej dokuczliwe u kobiet uprawiających sport. W przypadku znacznych dolegliwości menstruacyjnych wskazane jest ograniczenie obciążeń sportowych w pierwszych dniach.

U większości kobiet zdolność wysiłkowa jest mniejsza tuż przed menstruacją, a największa bezpośrednio po miesiączce (Wiśniewska-Roszkowska 1958; Wainert i Droszcz 1966; Tatarczuk 1999). W okresie menstruacji u niewielu kobiet obserwuje się wzrost wydolności fizycznej, u większości odnotowuje się raczej jej obniżenie. Zmniejszenie wydolności dotyczy głównie wysiłków wytrzmałościowych. Niektórzy badacze twierdzili jednak wręcz przeciwnie, że następuje wzrost osiągnięć sportowych podczas miesiączki – Jones (1960) za Queraux (1963) podał, że na Igrzyskach Olimpijskich w Melbourne 6 kobiet zdobyło medale podczas miesiączki.

Na pytanie, czy kobieta w ciąży może uprawiać sport, w aktualnym stanie wiedzy możemy odpowiedzieć twierdząco. Oczywiście konieczne jest tu dostosowanie obciążeń w poszczególnych miesiącach ciąży do możliwości indywidualnych ustroju. W ciągu 1. i 2. miesiąca ciąży zawodniczka może uprawiać sport, do jakiego przywykła. W trzecim miesiącu – z uwagi na znaczne zmiany hormonalne i niebezpieczeństwo ewentualnego poronienia – należy zaniechać uprawiania sportu w sposób uprzednio praktykowany, zastępując go oszczędzającą gimnastyką. Od 4. do 8. miesiąca zaleca się nieobciążające zajęcia sportowe, ponieważ sama ciąża stanowi już znaczne obciążenie fizyczne. Wskazane jest regularne uprawianie specjalnej gimnastyki porodowej. Czynne uprawianie zajęć fizycznych sprzyja przede wszystkim wzmocnieniu mięśni brzucha i tułowia. Jak pokazuje doświadczenie, wiele zawodniczek osiągnęło swe najlepsze wyniki sportowe dopiero po przebyciu ciąży i porodu.

Dyscypliny sportowe dla dziewcząt i kobiet

W ostatnim dziesięcioleciu obserwujemy, iż kobiety bardzo często uprawiają dyscypliny sportowe dotychczas „zarezerwowane" tylko dla mężczyzn. Biorą udział w biegach maratońskich, przebiegają nawet 100 km, uczestniczą w 24-godzinnych biegach. Uprawiają judo, boks, karate, podnoszenie ciężarów, zapasy, piłkę nożną i wiele innych dyscyplin sportu.

W kontekście tego można postawić dwa pytania:

1) czy uprawianie tzw. męskich dyscyplin sportowych wywiera pozytywny wpływ na organizm kobiety?

2) czy słuszne jest dzielenie dyscyplin sportowych na męskie i kobiece?

Odpowiedź na pierwsze pytanie nie jest łatwa. Bowiem dotychczas zebrano niewiele materiału na powyższy temat. A także niektóre dyscypliny sportowe są uprawiane przez kobiety od niedawna. Ponadto, wpływ uprawianej dyscypliny czy konkurencji może wywołać zupełnie różne skutki w zależności od tego: w jakim wieku rozpoczęła systematyczne treningi, jakim poddawana była obciążeniom, ile lat uprawia sport, jaki poziom sportowy reprezentuje, czy obciążenia są dostosowane do jej możliwości psychofizycznych. Tych uwarunkowań oczywiście może być znacznie więcej.

Odpowiadając na drugie pytanie, uważamy, iż istnieje potrzeba podziału dyscyplin sportu na korzystnie oddziałujące na organizm kobiety i niestwarzające potencjalnego zagrożenia dla ich zdrowia i spełnienia podstawowej funkcji biologicznej – jakim jest urodzenie dziecka. To wszystko przemawia za podziałem dyscyplin sportowych na męskie i żeńskie.

Piśmiennictwo

Bogdanowicz J. (1948), *Rozwój fizyczny dziecka*, Warszawa.

Chromiński Z. (1981), *Wiek biologiczny a sprawność fizyczna uczniów w wieku 10-19 lat*, Warszawa.

Ćwirko-Godycki M., Drozdowski Z. (1972), *Antropologia w zakresie studiów wychowania fizycznego*, Warszawa – Poznań.

Demel M., Skład A. (1970), *Teoria wychowania fizycznego dla pedagogów*, Warszawa.

8. Postawa ciała, klasyfikacja postawy, podstawowe odchylenia i wady postawy

Postawą ciała nazywamy indywidualne ukształtowanie ciała i położenie poszczególnych odcinków tułowia oraz nóg w pozycji stojącej (Kasperczyk 2000).

Według Malinowskiego (1985), postawę ciała należy traktować jako sposób „trzymania się" osobnika, uwarunkowany nawykiem ruchowym oraz podłożem morfologicznym i funkcjonalnym. Postawa ciała jest to taki układ poszczególnych odcinków ciała, jaki człowiek przyjmuje w swobodnej niewymuszonej pozycji pionowej.

Przez *postawę prawidłową* należy rozumieć taki rodzaj normalnego trzymania się, który pozostaje w zgodności z dynamiką rozwojową człowieka w danym okresie jego rozwoju osobniczego (Malinowski 1985).

Ogólnie postawa prawidłowa charakteryzuje się: 1) prostym ustawieniem głowy, 2) fizjologicznymi wygięciami kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej oraz prostym kręgosłupem w płaszczyźnie czołowej, 3) dobrze wysklepioną klatką piersiową; przednia ściana klatki piersiowej jest częścią ciała najdalej wysuniętą ku przodowi, 4) dobrze podpartą miednicą na głowach kości udowych, 5) prostymi kończynami dolnymi i prawidłowo wysklepionymi stopami (Kasperczyk 2000).

W długotrwałym procesie pionizacji postawy ciała człowieka w rozwoju filogenetycznym zachodziły istotne zmiany w budowie ciała z punktu widzenia jej statyki (korzystne przesuwanie się środka ciężkości ciała i linii pionu do długiej osi kości podporowych) i dynamiki. Ewolucyjne zmiany w budowie człowieka dotyczyły pionowego ustawienia głowy i przesunięcia ku przodowi jej podparcia, co zapewniło lepsze zrównoważenie siły ciężkości głowy mimo znacznego zwiększenia masy mózgowia. Pas barkowy nie bierze już udziału w podpieraniu tułowia (zmniejsza się masa tkanki kostnej i mięśniowej, następuje skrócenie kończyn). Obniża się przez to punkt ciężkości ciała, a tym samym zwiększa się jego stabilność. Kręgosłup spełnia rolę podporową w stosunku do głowy i górnej części tułowia, narządy jamy brzusznej opierają się na końcach pasa biodrowego. Przesunięcie wspólnego środka ciężkości głowy i tułowia stworzyło możliwość wyprostowania kończyn dolnych w stawie biodrowym i kolanowym, przy równoczesnym zmniejszeniu pracy dla mięśni antygrawitacyjnych. W związku z tym zaszły również zmiany w budowie stawu biodrowego i stopy (Bąk 1965).

Kształtowanie się postawy ciała związane jest z rozwojem układu kostno-więzadłowego, mięśni oraz ich inerwacji, z rozwojem narządu równowagi i czucia proprioceptywnego.

Postawa wadliwa to taki jej stan, w którym nastąpiło zdeformowanie kręgosłupa, klatki piersiowej, miednicy lub kończyn dolnych (Kasperczyk, Ślężyński 1992).

Podział i przyczyny wad postawy

Wady postawy to niewłaściwe usytuowanie lub kształt części ciała (znajdującego się w swobodnej pozycji stojącej), utrwalone lub powstałe na podłożu patologicznym (Zeyland-Malawka 2003). Wady postawy można podzielić na proste i złożone. Proste wady postawy określamy jako błędy postawy. Zmiany strukturalne oraz różnorodne deformacje w obrębie narządu ruchu nazywamy wadami budowy, np. wady klatki piersiowej, koślawość kolan, skoliozy (Kasperczyk 1992).

Najczęściej spotykamy podział wad budowy i postawy ciała na dwie zasadnicze grupy (Kasperczyk 1996):

1) wady wrodzone

a) kości,

b) mięśni.

2) wady nabyte

a) rozwojowe,

b) nawykowe.

Do wad wrodzonych należą przypadki z odchyleniami prawidłowej budowy ciała w następstwie czynników, które działały w okresie płodowym. Przyczyny powstawania wad są różne. Niektóre z nich przekazywane są dziedzicznie, do rozwoju innych doszło na skutek zaburzonego wydzielania wewnątrzmacicznego. Bezpośredniej przyczyny innych wad należy upatrywać w czynnikach toksycznych (zatrucia, choroby infekcyjne matki) lub mechanicznych, które działały w różnych okresach życia płodowego.

a) Wady wrodzone kości:

- zaburzenia kostnienia;
- dodatkowe kręgi lub niedorozwój pojedynczego kręgu, kręgi klinowe;
- dodatkowe żebra;
- zrosty kręgów;
- kręgozmyk;
- rozszczepy kręgów;
- wrodzony kręcz szyi.

W obrębie kończyn dolnych i stóp spotykamy najczęściej:

- wrodzone zwichnięcia stawu biodrowego;
- asymetrię długości kończyn dolnych;
- wady stóp: stopa wydrążona, końsko-szpotawa, piętowa, szpotawa, końska, płaska i płasko-koślawa.

b) Wady wrodzone mięśni:

- wrodzona atonia mięśniowa (choroba polega na osłabieniu siły mięśniowej i zaniku tej tkanki);
- postępujący zanik mięśni.

Wady nabyte mogą być wywołane przebytymi chorobami – i określamy je terminem rozwojowe – lub powstają na skutek zaburzenia nawyku prawidłowej postawy ciała – wady nawykowe.

a) Wady nabyte rozwojowe

Powstają najczęściej w wyniku następujących chorób: krzywicy, gruźlicy i choroby Scheuermanna.

Krzywica jest chorobą, która polega na zaburzeniu gospodarki mineralnej na skutek niedoboru w organizmie witaminy D. Występuje ona najczęściej u dzieci w pierwszych miesiącach życia (od 6-24 miesiąca), rzadko po 3 roku życia. Niedobór soli mineralnych w kościach opóźnia i zaburza proces ich kostnienia. Kości takie są mniej odporne i przy obciążeniu ulegają deformacjom. Kości długie kończyny dolnej – zwłaszcza podudzia, nie wytrzymują ciężaru ciała przy staniu lub chodzeniu i ulegają wygięciu (tworzy się kolano szpotawe). Powstaje także garb siedzeniowo-grzbietowy. Następstwem przebytej krzywicy są również wady klatki piersiowej – klatka piersiowa szewsko-lejkowata lub klatka piersiowa kurza, z bruzdą Harissona i różańcem pokrzywiczym.

Choroba Scheuermanna. Etiologia tego schorzenia nie jest jasna. Jako jedną z przyczyn podaje się zaburzenia kostnienia nasadowego trzonów kręgowych (Bąk 1965) – zazwyczaj piersiowych – nasilających się w okresie pokwitania.

Zapalenie gruźlicze stawów i kości. Jest to ogólnoustrojowa choroba wywołana zakażeniem przez prątek gruźlicy. Z uwagi na zaburzenia statyki najgroźniejsza jest gruźlica kręgosłupa, stawu biodrowego i kolanowego.

Rozległe zmiany destrukcyjne w stawie biodrowym i kolanowym prowadzą do zwichnięć, naruszają proces wzrostu kości i w efekcie staw często jest usztywniony w zgięciu (Bąk 1965).

b) Wady nabyte nawykowe

Ich przyczyn upatrujemy w trzech sferach czynników, do których należą:

1) czynniki środowiskowe,
2) czynniki morfologiczne,
3) czynniki fizjologiczne.

Według Kutzner-Kozińskiej (1986) najwięcej wad postawy powstaje w wieku szkolnym w dwóch okresach:

– w wieku 6-7 lat, w związku ze zmianą trybu życia dziecka (tzn. przejściem do narzuconego systemu kilkugodzinnego przebywania w pozycji siedzącej, często w niewłaściwych warunkach),

– w okresie skoku pokwitaniowego, gdzie następuje zmiana proporcji ciała i dotychczasowego układu środków ciężkości. Ponadto u dziewcząt w okresie pokwitania często obserwujemy tendencję do wysuwania barków do przodu i zaokrąglania pleców w celu ukrycia rozwijających się gruczołów piersiowych.

Do najczęściej spotykanych wad postawy należą:

– plecy okrągłe, plecy wklęsłe, plecy wklęsło-okrągłe i plecy płaskie;

– boczne skrzywienia kręgosłupa (skoliozy);

– wady kończyn dolnych: kolano koślawe, kolano szpotawe i stopa płaska.

Wady postawy mogą powodować zaburzenia w budowie i czynnościach wielu narządów i układów organizmu człowieka. Na przykład: pogłębienie przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa może pogarszać wentylację płuc i utrudniać dopływ krwi do mózgu. Kręgosłup prosty na skutek zbyt słabej amortyzacji może powodować mikrourazy głowy podczas chodzenia czy skakania. Skoliozy pogarszają wentylację płuc, powodują bóle międzyżebrowe, utrudniają pracę serca i wielu dużych naczyń krwionośnych. Płaskostopie i koślawe lub szpotawe kolana utrudniają długotrwałe stanie i chodzenie. Ogólnie wady postawy, pogarszając warunki statyki ciała, powodują większe zużycie energii, poczucie znużenia, nerwowość (Wolański 1983).

Poszczególne wady postawy wykazują zazwyczaj tendencje do nasilania się z czasem, bardzo ważne jest więc wczesne ich wykrywanie i leczenie. Polega ono przede wszystkim na wyeliminowaniu czynników sprzyjających rozwojowi wady i stosowaniu systematycznej gimnastyki korekcyjnej, wzmacniającej układ mięśniowy. Niekiedy konieczne jest leczenie operacyjne.

Według Browna (za Malinowskim 1985), istnieją cztery zasadnicze typy postawy określone pierwszymi literami alfabetu (ryc. 1):

a – (postawa bardzo dobra), głowa utrzymana prosto w linii klatki piersiowej i stóp, klatka piersiowa wypukła i wzniesiona ku górze, brzuch płaski, lordoza lędźwiowa lekko zaznaczona.

Ryc. 1. Klasyfikacja postawy ciała wg Browna (a – postawa bardzo dobra, b – postawa dobra, c – postawa wadliwa, d – postawa zła)
Źródło: Malinowski 1985

b – (postawa dobra), większe wychylenie głowy ku przodowi, mniej wzniesiona klatka piersiowa, płaski brzuch, zaokrąglone plecy, wyraźna lordoza lędźwiowa.

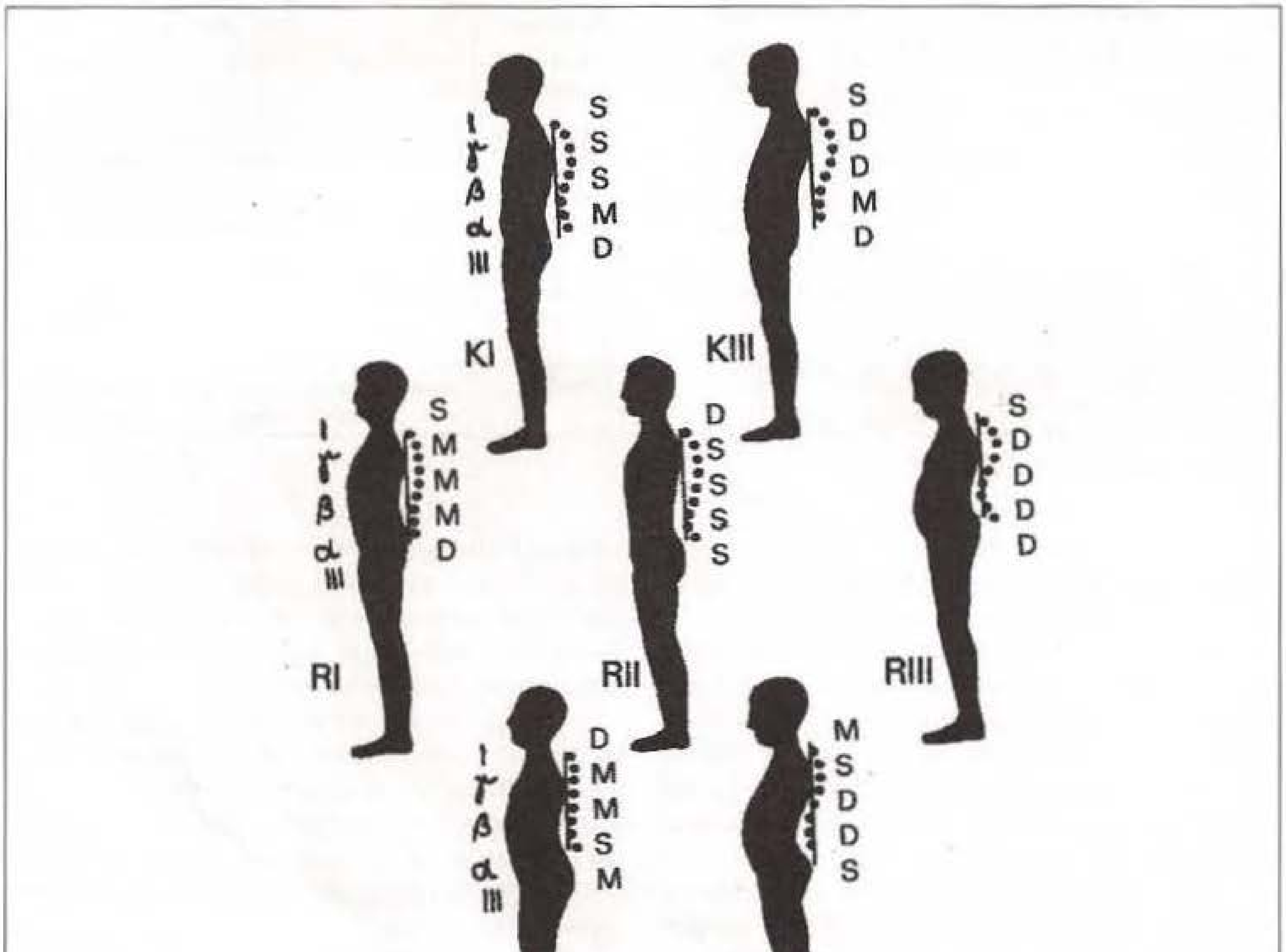
c – (postawa wadliwa), głowa wysunięta ku przodowi, wystająca przed klatkę piersiową, która jest płaska, brzuch wysunięty do przodu, wypukły, plecy zaokrąglone bądź lekko zgarbione, lordoza lędźwiowa silnie zaznaczona.

d – (postawa bardzo zła), głowa nadmiernie wysunięta do przodu, klatka piersiowa płaska, często zapadnięta, brzuch wypukły, opuszczony ku przodowi, plecy mocno zgarbione, wyraźna lordoza lędźwiowa.

8.1. Metody oceny postawy ciała

Metoda sylwetkowa polega na porównaniu sylwetki badanego dziecka z profilu do jednego z opracowanych wzorców (ryc. 2).

Oceniając stosunek między kifozą piersiową a lordozą lędźwiową zaliczamy badanego do zespołu typów kifotycznych (kifoza większa od lordozy), równoważonych (kifoza w przybliżeniu równa lordozie) lub lordotycznch (lordoza większa od kifozy). Następnie w ramach danego zespołu typów klasyfikujemy go jako jeden z 2 lub 3 typów najczęściej występujących w tym zespole. Dla ułatwienia takiej klasyfikacji sporządzono tabelę, w której podano bardziej charakterystyczne właściwości poszczególnych typów postawy (tab. 1).



Ryc. 2. Typy postawy ciała wg klasyfikacji Wolańskiego. Spośród siedmiu typów, dwa reprezentują typy kifotyczne (K I i K III), trzy typy równoważne (R I, R II, R III) oraz dwa typy lordotyczne (L I, L III).

I – odcinek piersiowy górny, II – odcinek piersiowo-lędźwiowy, III – odcinek lędźwiowo-krzyżowy.

γ – kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego, β – nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego, α – nachylenie odcinka lędźwiowo-krzyżowego.

M – mała wielkość; S – średnia wielkość, D – duża wielkość odcinka lub nachylenia.

Źródło: Wolański 1975

Tab. 1. Zestawienie cech dla poszczególnych typów postawy ciała

Cecha	Kifotyczny I	Kifotyczny III	Równoważny I	Równoważny II	Równoważny III	Lordotyczny I	Lordotyczny III
Ustawienie głowy	Twarz wystaje przed mostek	Nos wystaje przed mostek	Nad klatką piersiową	Nad klatką piersiową	Twarz wystaje przed mostek	Twarz wystaje przed mostek	Twarz wystaje przed mostek
Ustawienie boków	Na tle tylnej części szyi	Na tle przedniej części czyi	Na tle tylnej części szyi	Na tle tylnej części szyi	Na tle tylnej części szyi	Na tle tylnej części szyi	Na tle przedniej części szyi
Klatka piersiowa	Lekko spłaszczona	Spłaszczona	Dobrze wysklepiona	Dobrze wysklepiona	Lekko spłaszczona	Lekko spłaszczona	Góra cofnięta
Ustawienie łopatek	Lekko odstająca	Silnie odstające	Nie odstające	Lekko lub średnio odstające	Silnie lub średnio odstające	Nie odstające lub lekko odstające	Lekko odstające
Położenie szczytu kifozy piersiowej	Wysoko	Średnio wysoko	Średnio wysoko	Średnio wysoko	Średnio wysoko	Nisko	Wysoko
Wielkość ifozy piersiowej	Średnia	Duża	Mała	Średnia	Duża	Mała	Średnia
Wielkość lordozy lężwiowej	Mała	Średnia	Mała	Średnia	Duża	Średnia	Duża
Położenie szczytu lordozy lędźwiowej	Średnio wysoko	Wysoko	Wysoko	Wysoko	Wysoko	Nisko	Średnio wysoko
Przednie ściana brzucha	Płaska	Średnio wysunięta	Płaska	Płaska	Silnie wystająca	Lekko wystająca	Silnie wystająca

Źródło: Wolański 1975

Po określeniu typu postawy badanego szukamy w kolejnej tabeli (tab. 2), czy jest on prawidłowy u dziecka danej płci i w danym wieku (Wolański 1975).

Metoda punktowania polega na oznaczaniu punktami „karnymi" odchyleń w ułożeniu poszczególnych jej elementów. System ten umożliwia wnikliwą ocenę niektórych drobniejszych odchyleń w postawie ciała. W celu zobiektywizowania sposobu oceny postawy ciała metodą punktowania należy posługiwać się ściśle określonym systemem punktacji (tab. 3).

Jako ogólny wynik oceny postawy ciała opisywanej tą metodą można podać sumę punktów karnych uzyskanych za każdy nieprawidłowo ukształtowany element. Maksymalna liczba punktów karnych może wynieść 16. Przy sumie punktów od 0 do 4 – postawę oceniamy jako bardzo dobrą, przy 5-8 jako dobrą, 9-12 jako złą i 12-16 jako bardzo złą (Wolański 1975).

Obok statystycznej oceny postawy ciała bardzo ważne jest zbadanie jej właściwości funkcjonalnych (*ocena funkcjonalna*).

Ustawienie miednicy oceniamy za pomocą tzw. próby Langego. Badany unosi wyprostowaną w kolanie nogę do przodu tak, aby pięta uniesiona była około 15 cm ponad podłogą. W tym ułożeniu lordoza lędźwiowa powinna się wyrównać, co nazywamy objawem Langego dodatnim i uznajemy za zachowanie koniecznej ruchomości tej części kręgosłupa. Brak wyrównania (tzw. objaw Langego ujemny) świadczy o braku prawidłowej ruchomości kręgosłupa lub o zbyt pogłębionej lordozie lędźwiowej (Wolański 1975).

Jednym ze sposobów badania wydolności stopy jest obciążenie ciała ciężarem (trzymanym w ręku lub na barkach) wynoszącym jedną trzecią ciężaru ciała osoby badanej. Pod wpływem obciążenia wysklepienie sprawnej stopy powinno się zwiększyć. Stopa niewydolna po obciążeniu ulegnie spłaszczeniu, co można sprawdzić na odbitce.

Oceny asymetrii pleców i ustawienia łopatek możemy dokonać obserwując symetrię linii pleców w czasie, gdy badany wykonuje skłon w przód.

Badanie funkcjonalne postawy ciała obejmuje także pomiary ruchomości stawów i gibkości kręgosłupa. Możemy badać ruchomość bierną stawów (badający porusza kończyną badanego aż do oporu) lub ruchomość czynną (badany sam wykonuje maksymalny zakres ruchu). Jedna z metod badania gibkości kręgosłupa polega na obserwowaniu, ile centymetrów poniżej lub powyżej podstawy (np. blatu stołka) może dosięgnąć rękami dziecko w czasie skłonu w przód. Metoda ta ujawnia jednak równocześnie zakres ruchu w

Tab. 2. Typy ciała w poszczególnych klasach wieku u dzieci i młodzieży miejskiej w wieku 3-20 lat (ostatnia klasa wieku, oznaczona jako 18,5 jest wspólna dla młodzieży w wieku 18-20 lat).

Oznaczenia: ++ typy prawidłowe często spotykane w danej klasie wieku, + typy prawidłowe rzadko spotykane w danej klasie wieku, = typy nieprawidłowe często występujące w podanych klasach wieku, – typy nieprawidłowe rzadko spotykane

Wiek (w latach)	Typy kifotyczne		Typy równoważne			Typy lordotyczne	
	I i II	III	I	II	III	I i II	III
Chłopcy							
3	++	=					
4	+	=					
5	++	=	–		–		
6	++	=	–			v	
7	++		++	–	–	+	
8	++	–			–	+	
9	++	–	–	–		+	–
10	+		–			++	–
11	–			++		=	+
12	–				–	=	+
13	–			–		++	–
14		–		–	–	++	
15	+	–	–	–		++	
16	-			+	–	++	
17	+			+	–	+	
18,5	=			++		++	
Dziewczęta							
3	=	++				+	
4	++	++		–			
5	++	++			–	–	
6	++	++	–	–			
7	++	–	–	–	–	++	
8	+		–			++	
9	–		–	–		++	–
10	–	–	–	–	–	++	
11	+		–	–		++	–
12	+	–	–	+	–	++	–
13			–	+		++	–
14	–	–		+		++	
15	++	–	–			++	–
16	+		–			++	–
17	+			–	–	+	
18,5	=		=	–	–	+	

Źródło: Wolański 1975

stawach biodrowych, stąd nie należy jej stosować, jeśli chodzi o dokładną kontrolę wyników usprawniania ruchowego kręgosłupa.

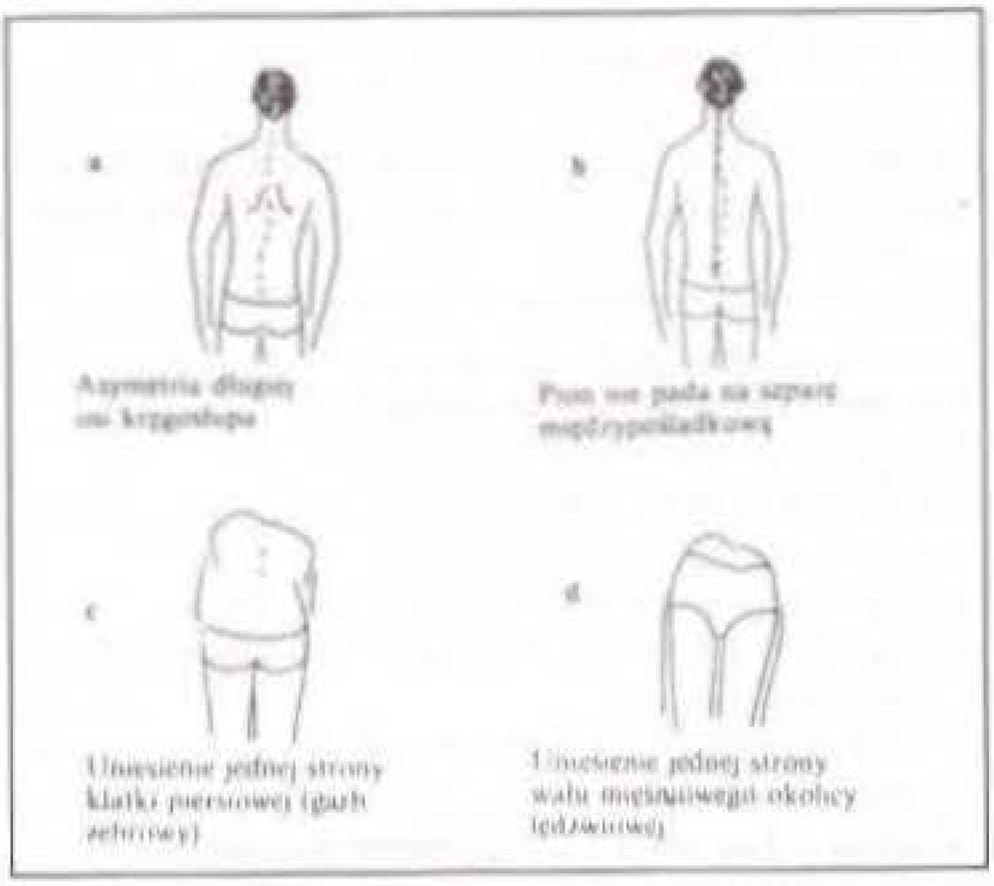
W celu wczesnego wykrywania zaburzeń układu ruchu u dzieci i młodzieży stosuje się testy przesiewowe, a dzieci, u których zaobserwowano nieprawidłowości w budowie i funkcjonowaniu aparatu ruchu (czyli z dodatnimi wynikami testu przesiewowego) kierowane są do lekarza ortopedy. I tak, u dzieci w wieku 6 lat oraz u uczniów klas III, V i VIII szkoły podstawowej stosuje się test w celu wykrywania bocznego skrzywienia kręgosłupa (skoliozy). Badana jest syme-

Tab. 3. Metoda punktowa oceny elementów postawy ciała

Ustawienie głowy: 0 – nos nie wystaje w przód przed rękojeść mostka (górną jego część), 1 – twarz nie wystaje w przód przed rękojeść mostka, 2 – twarz wystaje w przód przed rękojeść mostka, głowa jest silnie pochylona w przód.
Ustawienie barków: 0 – szczyt barków znajduje się na tle tylnej części szyi, 1 – szczyt barków znajduje się na tle przedniej części szyi, 2 – szczyt barków znajduje się przed konturem szyi.
Ustawienie i kształt klatki piersiowej: 0 – klatka piersiowa dobrze wysklepiona, 1 – klatka piersiowa nieco spłaszczona, 2 – klatka piersiowa płaska.
Ustawienie łopatek: 0 – łopatki tworzą jednolitą płaszczyznę pleców, 1 – łopatki odstają od konturu pleców na więcej niż 1 palec badanego, 2 – łopatki odstają od konturu pleców na więcej niż 2 palce badanego.
Krzywizny boczne kręgosłupa (ocena wstępna): 0 – kręgosłup nie wykazuje widocznych skrzywień bocznych, 1 – linia wyrostków kolczystych odchyla się ponad 2 cm od pionu przechodzącego przez punkt cervicale (szczyt vii kręgu szyjnego) w jakimkolwiek punkcie, 2 – linia wyrostków kolczystych odchyla się ponad 4 cm od powyżej opisanego pionu. Dodatkowo wyróżnić tu należy, czy występujący łuk jest pojedynczy (P), czy podwójny (D) oraz czy jest on krzywizną (wypukłością łuku) zwrócony w prawo (p) czy w lewo (l) i w jakim odcinku.
Ustawienie brzucha: 0 – brzuch płaski, 1 – brzuch uwypuklony, nie wystający jednak przed linię klatki piersiowej, 2 – brzuch wystający przed linię klatki piersiowej lub obwisły.
Ustawienie kolan: (widok z przodu, rycina 3): 0 – kończyny proste, kolana i pięty przylegają do siebie jednocześnie, 1 – kolana (lub pięty) nie przylegają do siebie, gdy pięty (lub kolana) są lekko złączone (przy wyprostowanych kończynach w kolanach) na odległość jednak nie większą niż 3 palce badanego, 2 – kolana (lub pięty) nie przylegają do siebie w sytuacji jak w punkcie poprzednim, odległość jest jednak większa niż 3 palce badanego. Wyróżnić tu należy kolana koślawe (w kształcie litery X) lub szpotawe (w kształcie litery O), co zapisujemy wraz z podaniem oceny punktowej.
Wysklepienie stopy (rycina 4): 0 – stopa dobrze wysklepiona, 1 – stopa spłaszczona, 2 – stopa płaska.

Źródło: Wolański 1975

tria kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej oraz symetria klatki piersiowej i okolicy lędźwiowej podczas skłonu w przód. Objawy uznane za dodatni wynik testu przesiewowego do wykrywania bocznego skrzywienia kręgosłupa przedstawia rycina 3.

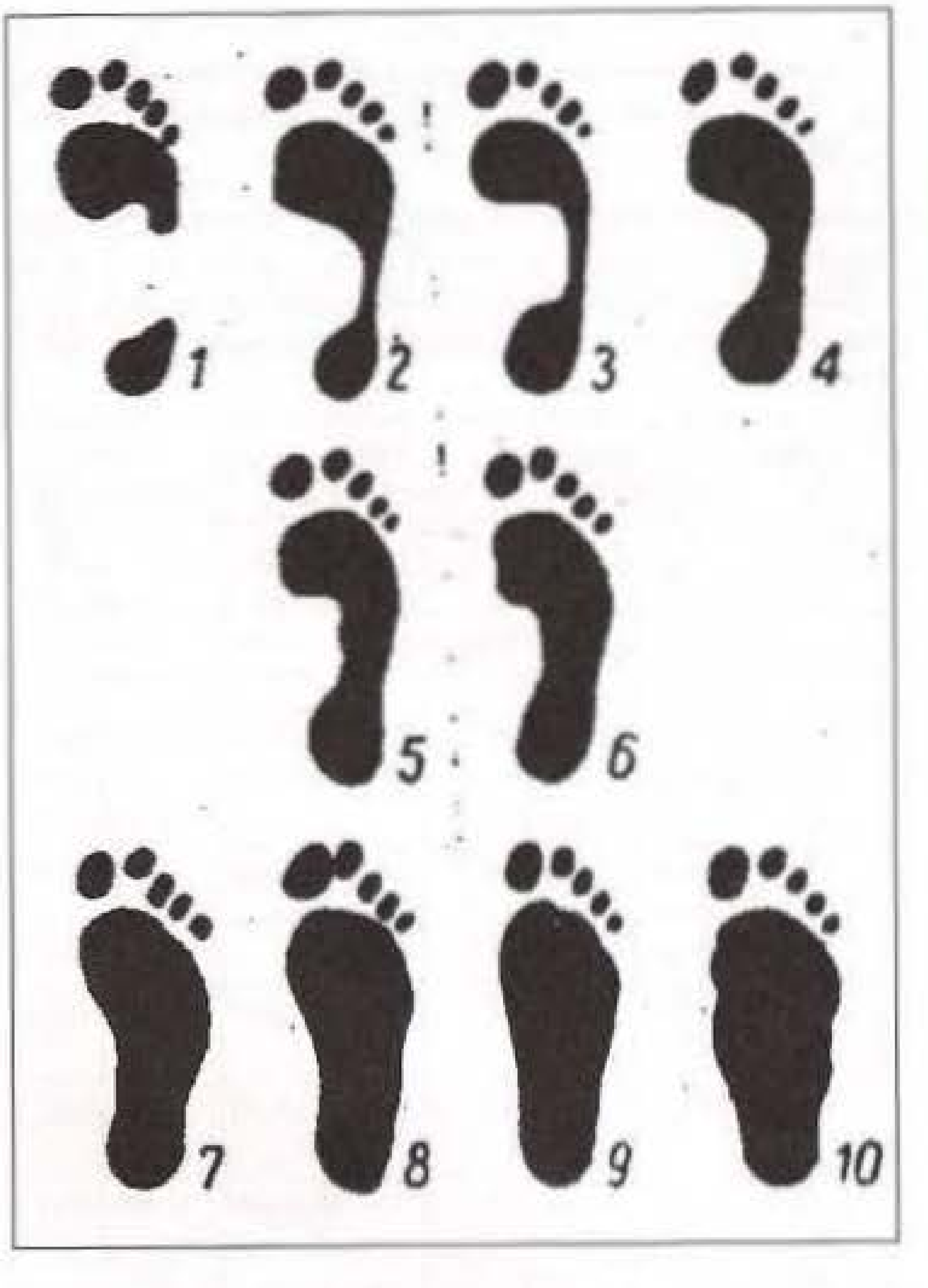


Ryc. 3. Objawy uznane za dodatni wynik testu przesiewowego do wykrywania bocznego skrzywienia kręgosłupa
Źródło: Dziak i wsp. 1992

U uczniów klas V i VIII stosowany jest test w celu wykrycia nadmiernej kifozy piersiowej (ryc. 8).

U dzieci w wieku 4 i 6 lat w celu wykrycia zniekształceń statystycznych kończyn dolnych, tj. koślawości kolan i stóp płasko-koślawych, mierzona jest odległość między kostkami przyśrodkowymi kończyn dolnych oraz badane ustawienie osi długiej podudzia i pięty za pomocą pionu (Dziak i wsp. 1992).

Ryc. 4. Ustawienie kolan
Źródło: Jopkiewicz, Suliga 1995



Ryc. 5. Typy odbitek stóp wg Bunaka (za Malinowskim 1985): 1-2 stopa wydrążona, 3-4 stopa silnie wysklepiona, 5-6 stopa wysklepiona, 7-10 stopa płaska

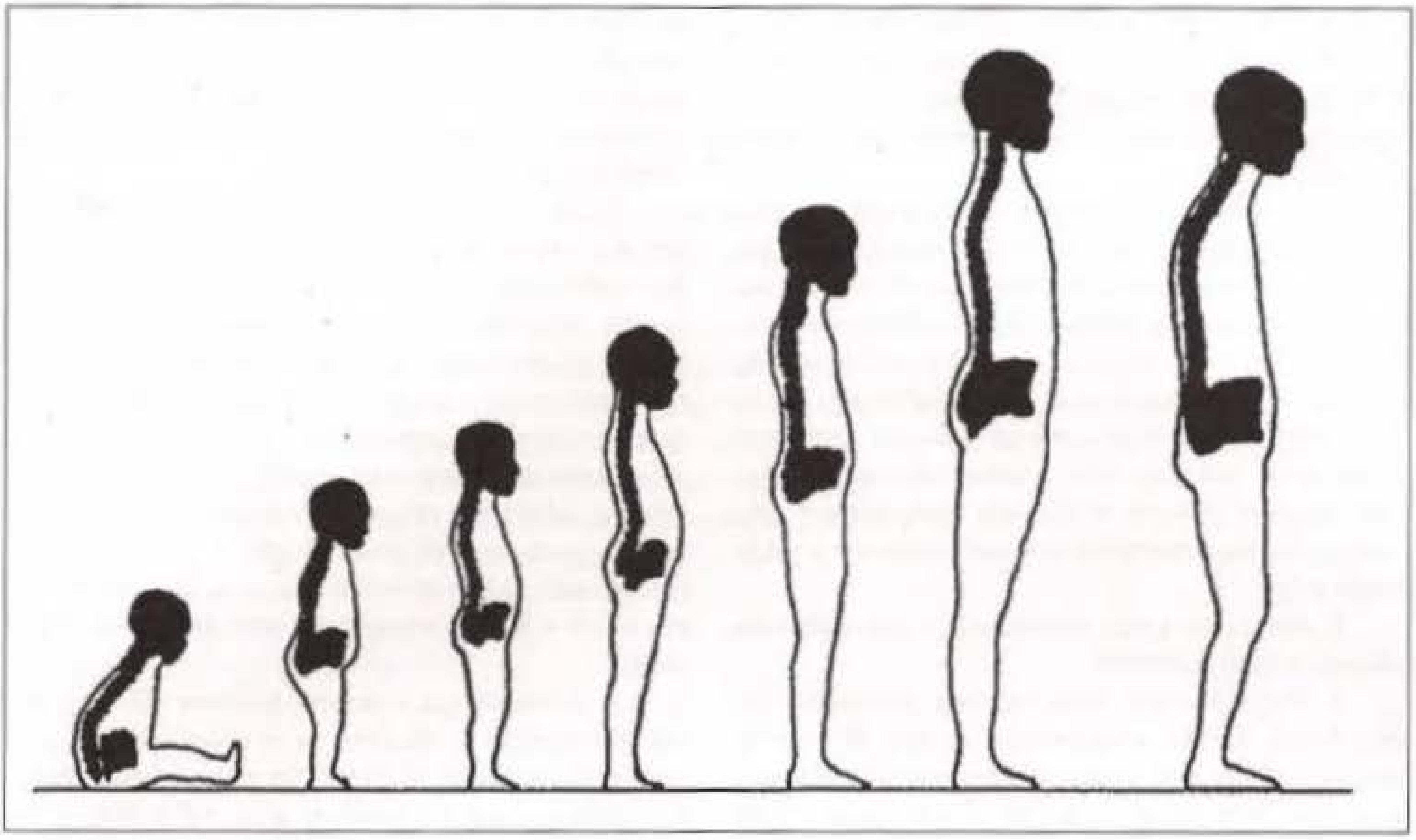
8.2. Przemiany postawy ciała z wiekiem

Postawa ciała przyjmowana przez osobnika w trakcie ontogenezy zależy od wieku, typu budowy ciała (somatotypu), płci, stanu odżywienia, stopnia zmineralizowania szkieletu, trybu życia, obciążeń fizycznych, stanów psychicznych i wielu innych czynników. Wypadkowa czynników endogennych i egzogennych oddziałujących w trakcie rozwoju decyduje o typie postawy człowieka dorosłego.

W kształtowaniu się cech postawy w ontogenezie zasadniczą rolę odgrywa prawidłowy rozwój układu kostnego, więzadłowo-kostnego i mięśniowego. Świadome kontrolowanie postawy ciała wraz z wiekiem jest możliwe dzięki rozwojowi receptorów czucia głębokiego, czyli mięśniowego (czucie proprioceptywne).

U płodów typowe jest zgięcie i ułożenie z maksymalnie zgiętymi kończynami, warunkowane ułożeniem w macicy. Po urodzeniu następuje stopniowo prostowanie grzbietu i kończyn, lecz skłonność do przybierania pozycji podobnej do płodowej trwa do około połowy tego okresu.

Okres pierwszego roku życia cechują szybkie przemiany postawy, warunkowane umacnianiem się mięśni grzbietu. Wynikiem tego jest najpierw unosze-



Ryc. 6. Zmiany postawy ciała i krzywizn kręgosłupa z wiekiem
Źródło: Malinowski 2004

nie głowy, następnie siadanie. Wiotkość mięśni i aparatu więzadłowo-stawowego prowadzi do kształtowania lordozy szyjnej i kifozy lędźwiowo-grzbietowej.

Pod koniec pierwszego roku życia dziecko zaczyna chodzić, wzmacniają się mięśnie pośladkowe utrzymujące postawę wyprostowaną w stawie biodrowym. Przybranie pionowej postawy ciała zmienia jego statyczne warunki przez zwiększenie nacisku narządów jamy brzusznej, zwłaszcza silnie rozwiniętej i dużej wątroby na słabe jeszcze mięśnie brzucha, co znajduje wyraz w dużej jego wielkości i wypukłości. Dziecięcy duży brzuch stanowi przyczynę kształtowania się u dzieci znacznej lordozy lędźwiowej. Wyprostowanie ciała w stawie biodrowym, nacisk narządów jamy brzusznej powodują bardziej poziome ustawienie miednicy. Dla wyrównania lordozy szyjnej i lędźwiowej oraz łatwiejszego utrzymania klatki piersiowej kształtuje się wyrównawcze wygięcie piersiowego odcinka kręgosłupa do tyłu – kifoza piersiowa. Opisane zmiany z przyjęcia postawy wyprostnej stanowią bodziec do kształtowania się do około 6-7 lat wysklepienia stopy. Krzywizny kręgosłupa kształtują się około 2,5 lat, jednak ich stabilizacja ma miejsce jeszcze po okresie dojrzewania. W wieku przedszkolnym miednica ulega pionizacji, zmniejsza się wypukłość brzucha, zwiększa się nachylenie kości krzyżowej, lecz lordoza lędźwiowa nadal nieco się zwiększa. Do około 6 roku życia nadmierna masa ciała może być przyczyną nieprawidłowości postawy związanej z pogłębioną lordozą lędźwiową, szpotawością lub koślawością kolan oraz spłaszczeniem stóp. Duża lordoza utrzymuje się jeszcze do około 11-12 roku, następnie z wiekiem stopniowo zmniejsza się. Okres poprzedzający dojrzewanie płciowe jest bardzo ważny dla kształtowania się prawidłowej postawy, bowiem intensywne liniowe wzrastanie ciała jest znaczniejsze od rozwoju siły mięśni.

W okresie młodzieńczym, po pokwitaniu, następuje ostateczne ukształtowanie postawy, warunkowane zakończeniem procesów kostnienia i znacznym rozwojem siły mięśniowej. W okresie tym może dochodzić do samoistnego wyrównania wad postawy. Środek ciężkości ciała – od przyjęcia postawy pionowej aż do ukończenia procesów zrastania – przesuwa się stopniowo z wysokości pępka do poziomu wzgórka lędźwiowo-krzyżowego (promontorium). Im środek ciężkości umiejscowiony jest niżej (co ma miejsce u kobiet), tym większa jest stabilność ciała, toteż z wiekiem u dzieci ulega on poprawie.

Główną rolę w stabilizacji postawy wyprostnej odgrywa kręgosłup i mięśnie tułowia obręczy biodrowej i kończyny dolnej. Kręgosłup, oprócz ochrony rdzenia kręgowego pełni u człowieka funkcję podporową (zdolny jest do utrzymania obciążeń około 350 kg) oraz czynnościową (pozwalającą na wykonywanie ruchów głowy i tułowia). Powiększenie masy górnych części ciała, mała podstawa podparcia – stopa – są czynnikami niekorzystnymi dla utrzymania równowagi ciała. Jednakże zmniejszona przez te czynniki stabilność jest wyrównana głównie przez wzmożone napięcie mięśniowe. W wieku dziecięcym i dorosłym, rodzaj postawy ciała wiąże się z typem budowy ciała; może ona zmieniać się jednak w kierunku ujemnym lub do-

datnim, w zależności od czynnościowego obciążenia organizmu, jego stanu ogólnego (przemęczenie, niewłaściwy tryb życia, przeciążenie jednostajną monotypową pracą, postawą roboczą), co może prowadzić do zmian nawyku postawy.

Zmiany postawy związane ze starzeniem się człowieka mają miejsce od około 40 roku życia, są one powolne, a ich wyrazistość zwiększa się około 60 roku. Zwiotczenie i spadek napięcia mięśni klatki piersiowej oraz brzucha, zmniejszenie wysokości chrząstek międzykręgowych stanowią przyczynę pogłębiania się kifozy piersiowej, co często doprowadza do wytworzenia się garbu starczego wraz z kompensacyjnym zginaniem kończyn dolnych w stawach biodrowym i kolanowym, czemu towarzyszy również obniżenie wysklepienia stopy.

Podsumujmy nasze rozważania o postawie ciała stwierdzeniami ogólnymi.

1. Wyprostowana postawa ciała (ostoskelia) jest specyficzną ludzką właściwością nabytą w procesie uczłowieczenia. Jest ona międzyosobniczo zmienna, wyrażając indywidualny sposób trzymania się. Uwarunkowana jest ona nawykowo właściwościami morfologicznymi i psychicznymi, stanem zdrowia. Zauważa się rasowe i etniczne zróżnicowanie, zależność od płci i wieku. Emocje, uczucia, stan zdrowia, niekiedy pora dnia, rodzaj pracy (np. stojąca lub ciężka fizyczna) modyfikują sposób trzymania się.

2. Podłożem postury jest budowa narządów ruchu - kości, więzadeł, stawów oraz mięśni. Przygarbienie postawy może być wynikiem pesymistycznego nastroju, zmęczeniem psychofizycznym, chorobą. W ramach indywidualnej nawykowej postawy możemy wyróżnić takie jej warianty, jak postawa czynna (poprawna) będąca oddziaływaniem naszej świadomości i woli czy postawa bierna (pogorszona, czyli zrezygnowana), która jest przyjmowana bez naszej świadomości.

3. Z prawidłową postawą ciała powiązany jest odpowiedni stosunek masy i wysokości ciała. W przypadkach wychudzenia i otyłości częste są nieprawidłowości i wady postawy. Można sądzić, że podobnie jak w przypadku somatotypu postawa ciała jest silnie determinowana genetycznie. Poprawianie cech postawy ćwiczeniami modyfikuje dodatkowo postawę. Natomiast niekorzystne czynniki żywieniowe, niedobory witaminy D, białek, ciężka monotonna praca fizyczna dzieci i młodzieży, zły trening siłowy, bardziej zaznaczają się w odchyleniach posturalnych.

4. Korygowanie postawy ciała, zwłaszcza samokorygowanie owych niedoborów jest trudne, dość sztuczne, obce naszej naturze, dlatego wymaga wysiłku wolicjonalnego, samozaparcia. Jednak już w starożytnych cywilizacjach szukano recept na korygowanie postawy i na leczenie zniekształceń ludzkiego ciała. Opisywał je Hipokrates, Galen, Awicenna.

5.W świecie antycznym rozwinęła się estetyka posturalna, wprowadzono pojęcie normy biologicznej i posturalnej, określono kanony normalnej budowy. O pięknie człowieka stanowiły stosowne miary, proporcje i liczby. Z czasem posturologia uzyskała niejako odrębność naukową łączącą antropologię, ortopedię, rehabilitację, wychowanie fizyczne, biomechanikę. Antropologia wniosła do posturologii opisy różnic postawy w zależności od wieku, płci, rasy, somatotypu. Opisała zatem pogorszenie cech posturalnych w procesie starzenia, ukazała piękno sylwetek długonogich plemion murzyńskich – Bantu, somatotypu szczupłego i atletycznego.

6. Antropologia – śledząc budowę szkieletu naszych przodków – określiła, że w paleolicie od uczłowieczenia do około 15-10 tys. lat p.n.e. w gospodarce zbieracko-łowieckiej niedobory posturalne były rzadkie. W neolicie, ruchliwość człowieka zmniejszyła się, dieta stała się jednorodna. W efekcie obniżyła się wysokość ciała, zwiększyła się zachorowalność, a stresy rozwojowe widoczne na kościach świadczą o nasileniu się niedoborów posturalnych. Pewna poprawa w epokach metali (brązu i żelaza) w okresie rzymskim do wczesnego średniowiecza załamała się drastycznie pod koniec feudalizmu i w początkach kapitalizmu, które charakteryzowały się spadkiem spożycia białek, witamin oraz złymi warunkami higienicznymi. Masowo występowała krzywica. Toteż częstość niedoborów i wad postawy nasilała się międzypokoleniowo co ustało i odwróciło się co do tendencji w XX w. – poprawa diety, higieny, wzrost roli wychowania fizycznego, profilaktyka.

7. Prawidłowa postawa ciała winna zapewnić według J. Wilczyńskiego (2001):

a) zrównoważenie i stabilność ciała,

b) dogodną pozycję wyjściową do różnych ruchów,

c) dużą wydolność stato-dynamiczną,

d) ekonomikę wydatku energetycznego,

e) prawidłową funkcję narządów wewnętrznych,

f) spełniać wymogi estetyczne i psychiczne.

Przedstawiliśmy parę specjalistycznych metod oceny typu postawy ciała. Sądzimy jednak, że dla potrzeb codziennej praktyki pedagoga wystarczająca jest metoda oceny sylwetki Browna.

Piśmiennictwo

Bąk S. (1965), *Postawa ciała, jej wady i leczenie*, Warszawa.

Dziak A., Ściński T., Brodowski M., Dąmbski T. (1992), *Testy przesiewowe do wykrywania zaburzeń układu ruchu*, [w:] *Testy przesiewowe u dzieci i młodzieży w wieku przedszkolnym i szkolnym*, (red.) B. Wojnarowska, Warszawa, 43-56.

9. Rytmy biologiczne

Rytmy biologiczne to cykliczne nasilanie się i zmniejszanie procesów życiowych organizmów, będące wyrazem ich przystosowania do zdarzeń w środowisku (Wielka Encyklopedia PWN, 2004). To powtarzanie się może dotyczyć zarówno przyrody nieożywionej, jak i ożywionej.

Zjawiska okresowej zmienności podstawowych zjawisk i funkcji organizmów żywych, w tym przede wszystkim organizmu ludzkiego, nazywane są autonomicznym rytmem dobowym, czuciem czasu, zegarem wewnętrznym itp. Rytmiczne występowanie różnych zjawisk towarzyszy człowiekowi przez całe życie. Pierwsze wzmianki o cykliczności w przyrodzie i życiu człowieka znajdujemy już u Arystotelesa. Mimo że historia zainteresowania periodyzacją zjawisk jest bardzo odległa, to dopiero w ostatnim półwieczu jej wpływ na przyrodę ożywioną poddano szczegółowym obserwacjom i analizom.

Pod pojęciem biorytmu będziemy rozumieć powtarzalność przebiegu różnych procesów życiowych, zarówno organizmów roślinnych, zwierzęcych, jak i u człowieka. Ich regulatorem (dawcą czasu) może być bądź to zespół bodźców płynących z otaczającego środowiska, bądź też zespół procesów przebiegających wewnątrz organizmu (Drozdowski 1984). Istnieje wiele koncepcji dotyczących przyczyn występowania rytmów biologicznych. Bogdan Kiełczewski (1965) przyjmuje, że przyczyna rytmów biologicznych tkwi wewnątrz organizmu i jest cechą wrodzoną, a rolę sterującą w stosunku do wewnątrzustrojowej rytmiki spełnia środowisko. W ujęciu przedstawionym przez S. Barańskiego i wsp. (1972) istnieje w organizmie zegar biologiczny, a bodźce środowiska zewnętrznego docierają do organizmu przez narządy zmysłów i centralny układ nerwowy.

W świetle piśmiennictwa przedmiotu trudno jest dokonać jednolitej klasyfikacji rytmów biologicznych. Zależy ona od kryterium podziału, a jednoznaczne ich rozgraniczenia nie są łatwe – często wręcz niemożliwe. Dlatego też, dla potrzeb niniejszego opracowania autorzy proponują następujący ich podział. Ze względu na przyczynę ich występowania, dzielimy je na rytmy:

1) **endogenne (wrodzone)** wyznaczone wewnątrzustrojowe zegary biologiczne, zasadzające się w pewnej mierze na automatyzmie;

2) **egzogenne** powstające w wyniku działania na organizm bodźców środowiskowych i społecznych, sterowane przez bodźce środowiska – synchronizatory rytmów, jak warunki oświetlenia, temperatury, wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne.

Ze względu na ich częstotliwość Kiełczewski (1965) za Gdenhofenem i Hildenbradtem dokonuje modyfikacji podziału na:

1) **rytmy krótkofalowe** o częstotliwości do 1 sek.;

2) **rytmy średniofalowe** mieszczące się w granicach od 1 sek. do czasu sekrecji nerek;

3) **rytmy długofalowe**.

Dla potrzeb kultury fizycznej Drozdowski (1984) proponuje podział uproszczony na rytmy:

1) rytm pracy i walki sportowej;
2) rytm dobowy;
3) rytm tygodniowy;
4) mikrocykle treningowe;
5) rytmy okołomiesięczne;
6) rytmy sezonowe;
7) rytmy wieloletnie.

Charakter niniejszego opracowania wymaga szerszego omówienia jedynie wybranych rytmów. Należą do nich rytmy: dobowy, tygodniowy, okołomiesięczny i sezonowy.

Rytm dobowy zwany rytmem okołodobowym. Rytm dobowy wyznacza obrót Ziemi dookoła jej osi, a „dawcą czasu" jest w tym przypadku Słońce. Czas jego fazy trwa od 24 do 28 godzin, a najczęściej średnio około 24 godzin. Rytmice dobowej podlegają okresy snu i czuwania, podziały komórkowe, temperatura ciała, wydzielanie hormonów, pobieranie pokarmu, a u człowieka samopoczucie, nastrój i wydolność umysłowa. W rytmie dobowym oscylują czynności układu krążenia: wskutek tego ciśnienie tętnicze krwi u człowieka osiąga najwyższy poziom w godzinach przedpołudniowych, obniża się natomiast podczas snu. Niektóre zaburzenia chorobowe pojawiają się w określonych porach doby, np. krytycznym okresem dla ostrych powikłań sercowo-naczyniowych, jak niedokrwienie mięśnia sercowego i zaburzenia rytmu serca, są godziny ranne.

Istotą rytmu dobowego jest nasilanie się różnych procesów i funkcji organizmu w ciągu dnia (jasna pora doby), w porze czuwania oraz obniżaniu się w nocy (ciemna faza doby), w czasie snu. Najniższy poziom wydolności występuje w godzinach nocnych około 3^{00}-4^{00}, a później narasta do szczytu przedpołudniowego od godziny 9^{00} do 11^{00} i szczytu popołudniowego (większego) od godziny 16^{00} do 19-20^{00}, po którym następuje spadek.

A oto szereg przykładów okołodobowej zmienności różnych funkcji i zjawisk organizmu ludzkiego:

– znaczny wzrost liczby zgonów następuje około godz. 4^{00}-5^{00}, a także 17^{00}-21^{00};

– maksymalna ciepłota ciała jest w godzinach 15^{00}-17^{00}, najniższa w nocy około 4^{00}-5^{00};

– tętno serca wzrasta w czasie dnia, podobnie jak liczba oddechów;

– ciśnienie krwi tak skurczowe, jak i rozkurczowe jest przeciętnie najwyższe w godzinach 11^{00}-12^{00} i 18^{00}-19^{00}, a najniższe między godzinami 23^{00} a 24^{00};

– zawartość cukru we krwi obserwuje się największą około godziny 9^{00}, a najmniejszą około 18^{00};

– kwasu żołądkowego w przewodzie pokarmowym jest najmniej rano, a najwięcej wieczorem;

– najwięcej erytrocytów jest we krwi rano w porównaniu z innymi porami doby;

– hemoglobiny najwyższy poziom we krwi między 11^{00}-13^{00} a najmniejszy 17^{00}-20^{00}.

Dla nauczycieli i trenerów ważna jest zmienność procesów życiowych w przedziale **rano–wieczór**. Dobę dzielimy na biologiczne przedpołudnie (3^{00}-15^{00}) i biologiczne popołudnie (15^{00}-3^{00} rano).

W zmienności rano–wieczór obserwujemy:

– pojemność życiowa płuc (większa wieczorem aniżeli rano);

– czas reakcji na bodziec (dłuższy rano, a krótszy w godzinach popołudniowych);

– twardość mięśni (wzrasta w ciągu dnia).

Rytm dobowy wysokości i masy ciała

– *wysokość ciała* – ubytek w ciągu dnia zależy od wielkości i rodzaju obciążenia, jak i od typu budowy ciała. Dzienny ubytek wysokości ciała jest wykładnikiem zmęczenia, (zmęczenie małe – ubytek do 8 mm, zmęczenie średnie ubytek od 8 do 21 mm, zmęczenie duże ubytek od 21 i > mm);

– *masa ciała* – w czasie dnia może wzrastać bądź nie ulegać zmianie. Zwyżka masy ciała występuje w czasie dnia częściej u mężczyzn aniżeli u kobiet;

– kobiety częściej aniżeli mężczyźni reprezentują typ o ciężarze ciała ustalonym lub też zmniejszającym się w czasie dnia.

Ustalono trzy typy przemiany materii i stąd wahania masy ciała.

1) typ akumulacyjny (przewaga akumulacji nad wydalaniem i spalaniem), zwyżka masy ciała w czasie dnia;

2) typ zrównoważony (akumulacja nad wydalaniem i spalaniem jest taka sama), masa ciała nie ulega zmienia w ciągu dnia;

3) typ rozrzutny (wydalanie i spalanie w czasie dnia są wyraźnie większe aniżeli akumulacja), spadek ciężaru w czasie dnia.

W zakresie cech motorycznych obserwujemy (Drozdowski 1984):

– siła zmniejsza się w godzinach rannych względem godzin popołudniowych;

– skoczność (moc) wzrasta w ciągu dnia, jest zależna od obciążenia w danym dniu;

– szybkość większa wieczorem aniżeli rano, jest zależna od wysiłków w ciągu dnia;

– gibkość zwiększa się w czasie dnia i wykazuje dużą zależności od temperatury środowiska;

– wytrzymałość zwiększa się w godzinach popołudniowych względem godzin rannych.

Rytm tygodniowy

Rytm ten należy do mniej poznanych. Oceniając rytm tygodniowy pod kątem podziału tego okresu na 6 dni pracy i 1 dzień wypoczynku, a taki stan rzeczy przyjmowany był przez bardzo długi okres w naszej historii – wydaje się oczywiste, że podział taki powinien wywrzeć swój wpływ na cykliczność szeregu funkcji organizmu. Obecnie mamy 5 dni pracy i 2 dni odpoczynku. Problem ten przyciągał uwagę przede wszystkim w związku z organizacją pracy produkcyjnej, pracy szkolnej, a także nauczycieli i trenerów zajmujących się sportem.

Efektem obserwacji osób badających cykliczność funkcji organizmu ludzkiego w ciągu tygodnia jest stwierdzenia, że sprawność fizyczna człowieka, jego wydolność do wysiłków fizycznych jest przeciętnie wyższa w drugiej połowie tygodnia. Narasta ona od poniedziałku, kiedy jest przeciętnie najniższa, do czwartku – piątku, kiedy osiąga maksymalne wartości i w sobotę zmniejsza się. Jedynie niedziela stanowi przerwę w rytmice wydolności organizmu, wyraźnie rozładowuje jego wydolność do pracy i wysiłku.

Jest to przykład sztucznego ukształtowania rytmu biologicznego szeregu funkcji organizmu ludzkiego, mającego istotny wpływ na naszą sprawność i wydolność wysiłkową. Te elementy winny być szczególnie uwzględniane w organizowaniu procesu produkcji, w organizacji procesu dydaktycznego w szkołach czy podczas treningu sportowego.

Rytmy okołomiesięczne

Zwykle do rytmów okołomiesięcznych zaliczamy: rytm menstruacyjny, rytm fizyczny, psychiczny i intelektualny.

Rytm menstruacyjny

Wśród wielu rytmów okołomiesiącznych różnych cech i funkcji ludzkiego organizmu do lepiej poznanych należy rytm menstruacyjny kobiet, uzależniony od funkcji gruczołów rozrodczych oraz powiązanych z rytmiką fizjologiczną całego organizmu. Rytm ten przeciętnie pokrywa się z miesiącem księżycowym trwającym 29,5 doby (obrót Księżyca wokół Ziemi).

Cyklem miesiączkowym nazywamy okres pomiędzy jednym a następnym periodem. Długość prawidłowych cykli wykazuje znaczną zmienność od 25 do 35 dni, najczęściej trwa 28 dni. Cykl ten jest pochodzenia endogennego i ze względu na czas trwania dzieli się na 4 fazy (Szmigielski 1974; Sylwanowicz i wsp. 1980):

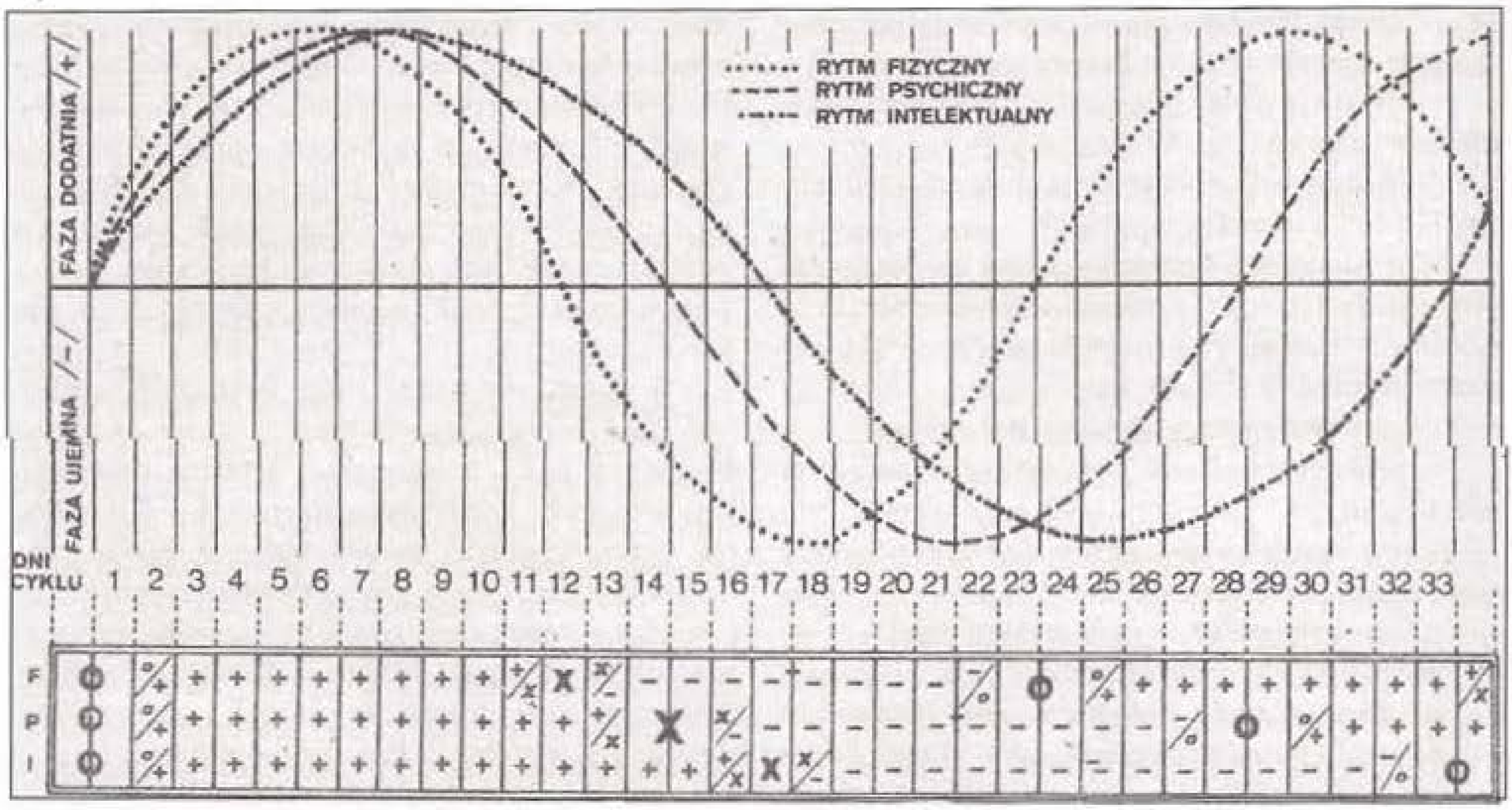
I faza krwawienia – zwana menstruacyjną, inaczej miesiączkową, trwającą 3-5 dni;

II faza folikularna, trwająca około 9 dni;

III faza wydzielnicza – zwana owulacyjną trwająca około 14 dni;

IV faza niedokrwienia – zwana lutealną, trwająca około 2-3 dni.

W każdym cyklu miesiączkowym z reguły dojrzewa i pęka jeden pęcherzyk jajnikowy (Graffa). Proces ten nosi nazwę jajeczkowania, czyli owulacji. Owu-



Ryc. 1. Schemat ideowy falowania biorytmów (przykład dotyczy osoby urodzonej około północy) wraz z oznaczeniem biorytmów w kalendarzu
Źródło: Śmigielski 1974

lacja następuje zasadniczo w środku cyklu (intermenstruum), zwykle między 13 a 16 dniem cyklu miesiączkowego. W cyklach nieprawidłowych długich lub krótkich wahaniom ulega okres przedowulacyjny, natomiast okres pomiędzy owulacją a dniem wystąpienia krwawienia miesiączkowego przeważnie jest stały i zazwyczaj wynosi 14 + – 1 dzień.

Rytmika okołomiesięczna u płci żeńskiej przejawia się zespołem zmian zachodzących regularnie w organizmie kobiety, a mających odbicie nie tylko w czynnościach poszczególnych narządów, wydolności i sprawności organizmów, ale nawet w psychice (Szmigielski 1974).

Od bardzo dawna wiele uwagi poświecono ocenie wydolności fizycznej kobiet w zależności od zmian cyklicznych występujących w narządzie rodnym. Zagadnienie to jest przedmiotem szczególnego zainteresowania ze względu na dynamiczny rozkwit sportu kobiecego. Jednakże złożoność tego zagadnienia nie pozwoliła ostatecznie wyjaśnić, jak organizm kobiety reaguje na wysiłek podczas cyklu okołomiesięcznego.

Z przeglądu piśmiennictwa można wnosić, że opinie i stanowiska autorów licznych prac dotyczących tego problemu są mocno rozbieżne. Złożoność zagadnienia, jak i podkreślane przez wielu obiektywne trudności w szczegółowym przeprowadzaniu badań sprawiły, że ostatecznie nie zostały one wyjaśnione. P.R.G. Queraux (1963) podaje, że wydolność kobiet w czasie miesiączki jest znacznie zmniejszona. Taki sam pogląd przedstawiają w swojej pracy R.T. Weinert i M.W. Droszcz (1966), podkreślając występowanie pogorszenia sprawności psychofizycznej i wyników sportowych przed i w czasie miesiączki. Z kolei K. Wiśniewska-Roszkowska (1958) sądzi, że minimum sił witalnych kobiety przypada w czasie miesiączki i bezpośrednio po niej. Pogląd ten podzielają T. Cseffalvay (1966), J. Tatarczuk (1999), których badania wykazały, że kobieta osiąga największą sprawność fizyczną po zakończeniu menstruacji. M. Sykut (1973) konkluduje, że sprawność fizyczna w szerokim znaczeniu tego słowa zwiększa się w fazie progesteronowej cyklu płciowego. Z badań Marii Kwileckiej (1970) wynika, że niezależnie od czasu trwania cyklu miesiączkowego jego trzecią ćwiartkę cechuje większa aniżeli przeciętnie sprawność fizyczna. A. Skierska (1998) badając kobiety uprawiające sport wyczynowo, stwierdziła, że wysiłek fizyczny zwiększa częstość zaburzeń cykli miesiączkowych.

Uogólniając, w większości badań stwierdzono, że menstruacja wpływa najczęściej niekorzystnie niż korzystnie na uzyskiwane wyniki (Ingmen 1953; Bale, Davies 1983; Tatarczuk 2000, 2006). Mimo licznych, wyżej prezentowanych opinii usiłujących wyjaśnić problem, czy fazy rytmu miesiączkowego mają wpływ i jaki na wydolność kobiet – wciąż nie ma nań bezspornego poglądu. Jedyną szansą jest weryfikacja hipotez drogą wszechstronnych szerokich i długofalowych badań.

Rytm fizyczny, psychiczny i intelektualny

Biorytmy to charakterystyczne dla każdego człowieka fazy sprawności organizmu. Pojawiają się one cyklicznie już od chwili narodzin – fazy wzrostu i spadku naszej wewnętrznej energii. Każdy z nich przypomina fazę wznoszącą się podczas fazy dodatniej (+) i opadającą w fazie ujemnej (–). Wszystkie zaczynają się dniem

zerowym, potem przebiegają na plusie, następnie mają dzień krytyczny i fazę ujemną. Najlepszy dla nas układ jest wtedy, gdy wszystkie rytmy są w fazie dodatniej. Natomiast najbardziej niekorzystny jest dla nas okres potrójnie negatywny, gdy cykle psychiczny, fizyczny i intelektualny są na minusie.

Każdy może obliczyć własny biorytm na podstawie daty urodzenia. Sposób wyznaczenia swojego biorytmu znaleźć można w pozycji J. Sikory (1984).

Rytm fizyczny trwa 23 dni, jego niemal połowa (10 i pół dnia) to faza dodatnia. Rytm ten odpowiada za naszą kondycję i siłę fizyczną, odporność na choroby, wytrzymałość. W fazie dodatniej tryskamy energią, jesteśmy sprawniejsi, lepiej goją się rany i łatwiej znosimy ból. Mamy większą ochotę na seks. W fazie ujemnej szybciej się męczymy, jesteśmy bardziej podatni na choroby i działamy mniej efektywnie.

Rytm psychiczny trwa 28 dni, z czego 13 jest korzystnych. W fazie dodatniej mamy dobre samopoczucie, panujemy nad sobą, bardziej otwieramy się na ludzi i jesteśmy odporniejsi na stres. To czas, który sprzyja nowym znajomościom, randkom, spotkaniom z rodzinami i przyjaciółmi. Łatwo się wtedy zakochać. Gdy biorytm psychiczny jest w fazie ujemnej, stajemy się nerwowi, drobnostka wyprowadza nas z równowagi, martwimy się na zapas. Osoby wrażliwe popadają wtedy w psychiczny dołek.

Rytm intelektualny trwa najdłużej, bo aż 33 dni. Pierwsze 15 i pół dnia to czas, gdy błyszczymy intelektem, a nasz umysł, pracuje na wysokich obrotach. Doskonale kojarzymy fakty, myślimy logicznie i mamy świetną pamięć. Faza dodatnia sprzyja pracy umysłowej i twórczej, spotkaniom służbowym, istotnym decyzjom finansowym. W czasie fazy ujemnej szwankuje pamięć i słabnie refleks. Nauka zajmuje nam dużo więcej czasu.

Rytm sezonowy jest zaliczany do ważniejszych w życiu człowieka, lecz jego natura jest jeszcze niejasna. Przyjmuje się, że jest on wyznaczony obiegiem Ziemi dookoła Słońca, a więc porami roku, różnicami fotoperiodyczności, temperaturą, wilgotnością powietrza itp. A także oddziałują na nas bodźce płynące ze środowiska społecznego, które nabierają coraz większego znaczenia, gdy mogą one modyfikować lub zacierać oddziaływanie czynników abiotycznych (Drozdowski 1986).

Według Jerzego Boguckiego (1967) rytm sezonowy organizmów żywych ma naturę endogenną, lecz „dawca czasu", to jest promieniowanie słoneczne, ma charakter egzogenny. Wielu autorów uważa, że w okresie wiosny i przedwiośnia szczególne znaczenie w kształtowaniu rytmiki ludzkiego organizmu ma promieniowanie ultrafioletowe „Dorno" (Bogucki 1967; Drozdowski 1984). Dociera ono do naszego środowiska już w lutym, a najsilniej oddziałuje w marcu i kwietniu.

Rytmy sezonowe (roczne) kształtują aktywność zwierząt w zależności od warunków klimatycznych w różnych porach roku, podlegają im okresy – hibernacji i snu zimowego, procesy przemiany materii (rozwój tkanki tłuszczowej jesienią) i zachowania pokarmowe (wędrówki w poszukiwaniu pokarmu, gromadzenie zapasów pożywienia na zimę). Dzięki sezonowej rytmice rozrodu potomstwo przychodzi na świat w optymalnych warunkach klimatycznych i dostępności pokarmu.

Sterowanie rytmiką funkcji biologicznych opiera się na działaniu zegarów biologicznych zwanych oscylatorami, gdyż ich aktywność nasila się i zmniejsza w różnych porach doby. Oprócz rytmiki dobowej wydzielanie melaniny (u ssaków szyszynka jest jedynie gruczołem wydzielającym melaninę) podlega rytmice sezonowej, związane ze zmienną długością nocy w ciągu roku. Melanina odgrywa rolę w regulacji stanów snu i czuwania, dlatego niedobór melaniny u ludzi w starszym wieku może powodować bezsenność. Wahania sezonowe wydzielania melaniny odgrywają rolę w czynnościach rozrodczych zwierząt rozmnażających się w określonej porze roku wskutek wpływu na uwalnianie hormonów gonadotropowych przez przysadkę.

W synchronizacji rytmów sezonowych (rocznych) dużą rolę odgrywają zjawiska klimatyczne: początek pory deszczowej wyznacza cykl rozrodczy licznych ptaków afrykańskich. Wiele zwierząt (np. jelenie, sarny) potrafi ocenić porę roku na podstawie długości jasnej i ciemnej pory dnia.

W pierwszej połowie roku przewagę w organizmie ma układ współczulny, w drugiej – przywspółczulny. Fazy przejściowe między biologiczną wiosną i latem a jesienią i zimą cechują się powstawaniem licznych antyrytmów. W okresie ciepłym zwiększa się ogólny metabolizm ustroju, zimą maleje. Widoczne to jest w takich efektach rozwoju fizycznego, jak przybór wysokości ciała dzieci na wiosnę i latem, zaś masy ciała zimą. Procesy anaboliczne są intensywniejsze w organizmie w okresie od kwietnia do września, a od października do marca ma miejsce okres względnej stabilizacji (Malinowski 1999). Okresy przejścia pór roku (wiosna, jesień) są niezbyt pomyślne dla organizmu człowieka.

Tab. 1. Zestawienie sezonowych zmian niektórych cech fizjologicznych i biochemicznych

Lp.	Cecha	Zachowanie
1	Liczba leukocytów we krwi	wysoka zimą, niższa latem
2	Liczba trombocytów we krwi	maksymalna w marcu – kwietniu, minimalna w sierpniu
3	Hemoglobina	latem mniej (minimum w czerwcu) aniżeli zimą
4	Poziom wapnia we krwi	najmniej w lutym, najwięcej w sierpniu
5	Objętość krążącej krwi	zimą mniej aniżeli latem
6	Ciśnienie krwi	zimą wzrasta, latem maleje
7	Podstawowa przemiana materii	zimą wyższa aniżeli latem
8	Poziom glukozy we krwi	wiosną najwyższa
9	Poziom witaminy C we krwi	najwyższy jesienią, najniższy w czerwcu
10	Przyrost długości ciała	wiosną i latem duże, jesienią i zimą małe
11	Przyrost ciężaru ciała	wiosną i latem małe, jesienią i zimą duże
12	Ciężar ciała noworodków	w czerwcu – lipcu największy, w grudniu–styczniu najniższy
13	Wydzielanie hormonu somatotropowego i hormonów gonadotropowego	maleje zimą, wzrasta wiosną
14	Wydzielanie 17-KS w moczu	wzrasta zimą, mniejsze latem

Źródło: Dzierżkray-Rogalski 1972

Tab. 2. Zestawienie rytmu sezonowego sprawności fizycznej ogólnej 16-letnich uczennic

Data	Skoczność	Szybkość	Gibkość
9 XI	29,30	26,44	8,00
30 XI	32,70	21,11	12,47
1 XII	32,82	21,15	13,47
21 XII	33,47	19,43	15,47
22 XII	33,35	19,51	15,35
6 I	31,35	19,42	13,94
7 I	32,64	19,48	14,24
31 I	33,24	18,83	14,94
1 II	34,47	18,86	15,82
15 II	33,71	19.02	16,41
16 II	34,12	18,96	16,53
17 II	33,89	18,97	16,71
28 II	34,06	18,06	16,35
1 III	34,53	18,87	16,65
24 III	34,25	18,58	16,41
25 III	34,71	18,32	16,88
26 III	34,00	18,56	16,47
31 III	35,35	18,70	17,00

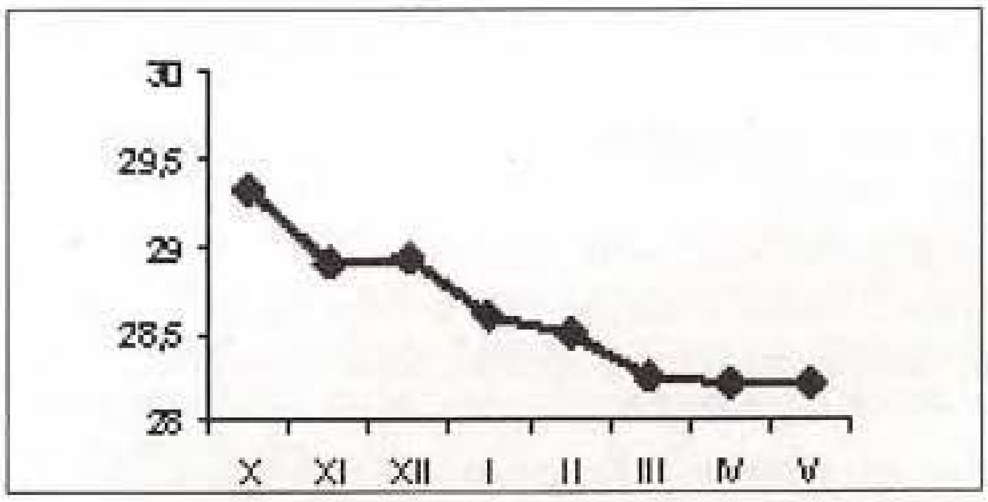
Źródło: Kwilecka 1970

Tab. 3. Zestawienie rytmu sezonowego sprawności fizycznej 15-16-letnich chłopców

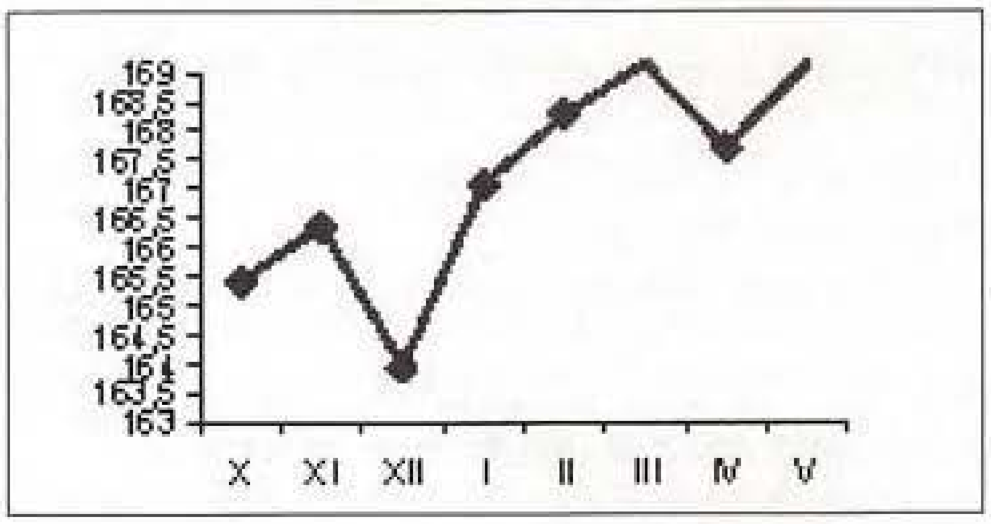
Data	Skoczność	Szybkość	Gibkość	Wysokość ciała	Masa ciała	Obwód uda
11 IX 1967	26,2	20,5	7,0	–	–	–
30 IX 1967	33,8	19,7	8,5	168,1	58,3	47,7
6 XI 1967	34,3	19,4	7,5	–	–	–
25 XI 1967	35,8	18,8	9,3	168,5	58,4	47,6
8 I 1968	35,3	19,0	8,3	–	–	–
27 I 1968	35,7	18,7	9,0	169,0	59,2	48,3
24 II 1968	35,4	18,8	8,7	–	–	–
16 III 1968	36,0	18,5	9,2	169,9	59,8	48,8
8 V 1968	36,0	18,9	9,0	–	–	–
29 V 1968	37,5	18,1	9,7	170,3	60,1	49,0
9 IX 1968	33,2	20,2	8,6	–	–	–
28 IX 1968	36,9	18,3	9,1	171,5	60,8	49,2

Źródło: Rewers 1970

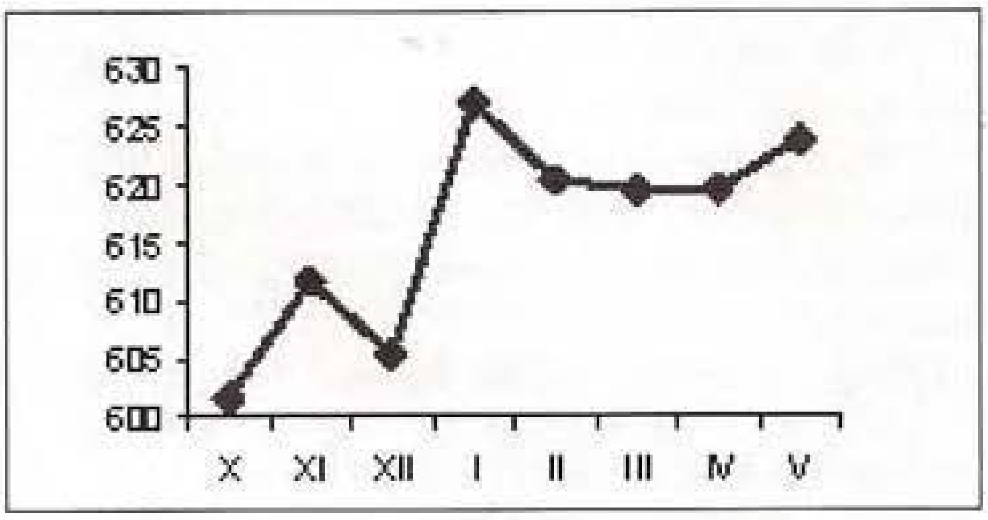
Rozkład sezonowy wybranych cech sprawności fizycznych (wg J. Tatarczuka 1999-2000)



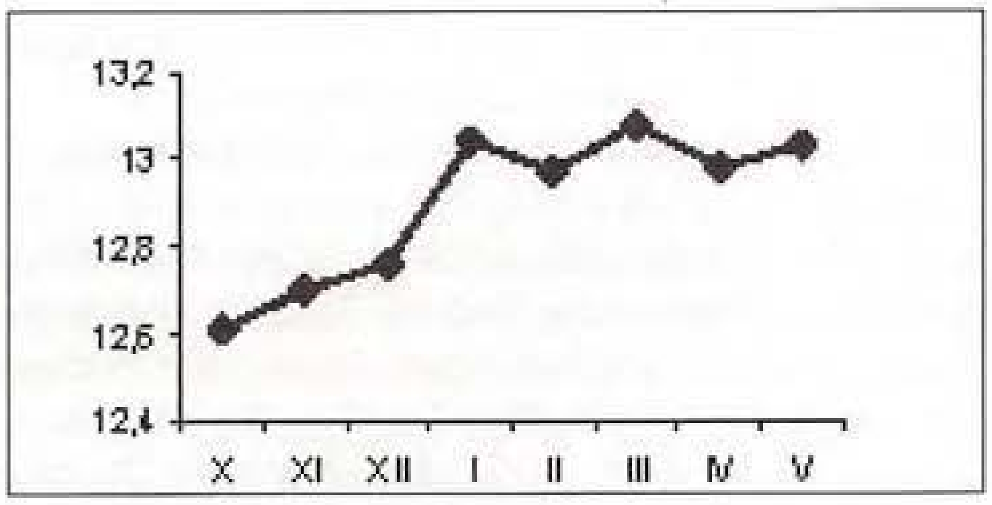
Ryc. 1. Rozkład sezonowy wartości średnich zwinności



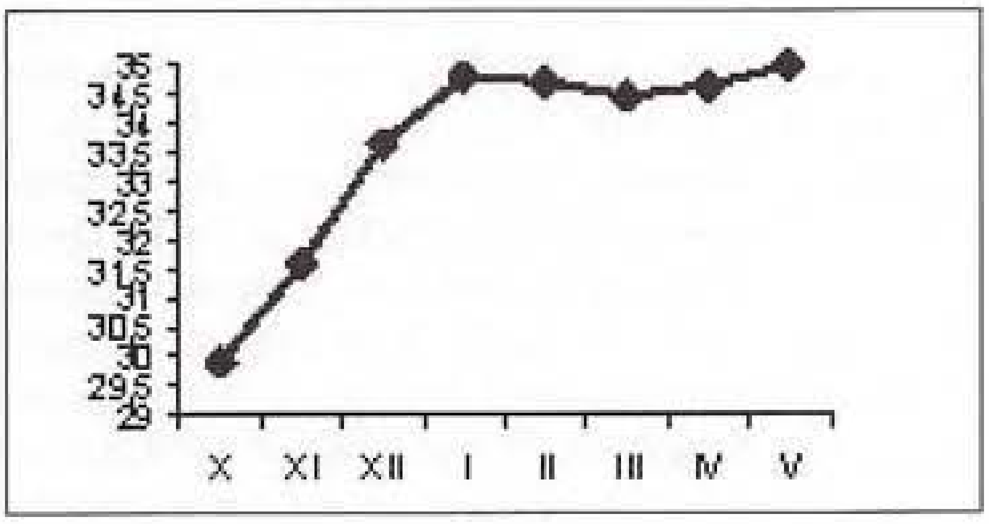
Ryc. 2. Rozkład sezonowy wartości średnich skoczności



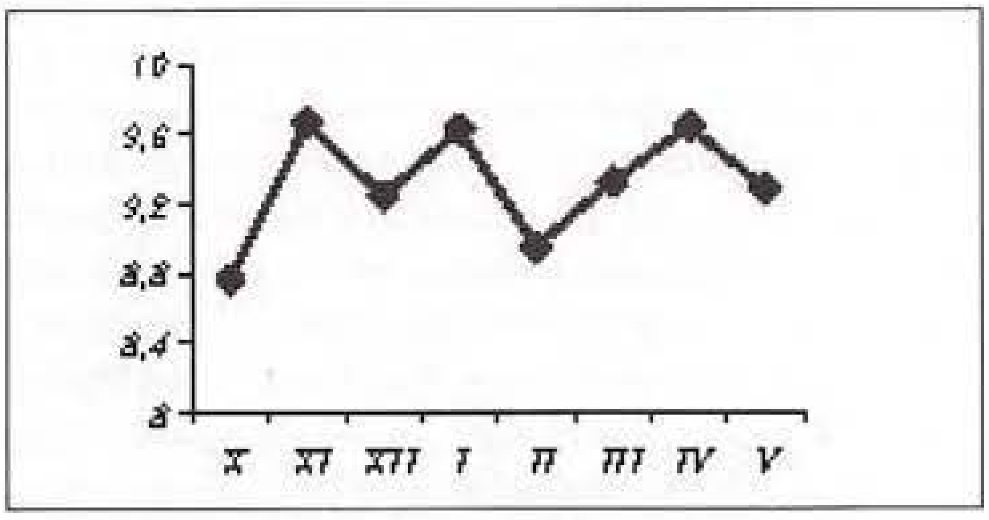
Ryc. 3. Rozkład sezonowy wartości średnich siły



Ryc. 4. Rozkład sezonowy wartości średnich wytrzymałości



Ryc. 5. Rozkład sezonowy wartości średnich mocy



Ryc. 6. Rozkład sezonowej wartości średnich gibkości

10. Przegląd badań nad rozwojem dzieci i młodzieży

10.1. Przegląd wybranych, ważniejszych badań nad rozwojem dzieci i młodzieży

Rozwojem fizycznym człowieka zainteresowano się w sposób naukowy stosunkowo późno. W starożytności zagadnienia ontogenezy stanowiły margines rozważań filozofów i artystów. Ci ostatni w pracach nad ustanowieniem kanonów budowy ciała zauważyli to, że dziecko nie jest miniaturą dorosłego, że posiada inne proporcje długości rąk, głowy, tułowia i nóg. W starożytności jednak wypracowano podstawowe zasady podziału życia m.in. na siedmioletnie okresy. U Pliniusza i Arystotelesa natrafiamy na opisy rozwoju dziecka, są one jednak mało precyzyjne. W badaniach nad kanonami dostrzeżono problem wad rozwojowych. Stosunek do tych zjawisk nie był jednak nazbyt humanitarny. W licznych krajach świata antycznego – Grecja, Sparta dzieci słabe obciążone wadami były fizycznie eliminowane. Niekiedy również „bogom" poświęcano dzieci pierworodne. Jednak wiadomo, że zwłaszcza chłopców otaczano troską, dbano o ich tężyznę fizyczną i dobry rozwój. Filozofowie średniowieczni zajmujący się człowiekiem wyrażali przekonanie, że rozwój dzieci, wzrost organizmu przebiega od najwcześniejszych stadiów według określonych praw i formuł, natomiast od samego początku życia człowiek jest miniaturą dorosłego – homunkulus.

Naukowe rozważania o rozwoju dziecka podjął dopiero francuski przyrodnik Georges Buffon (1707-1788) w swym znakomitym dziele *Historia naturalna*. Podstawę jego rozważań stanowią obserwacje ciągłe rozwoju syna francuskiego szlachcica P.G. de Montbeillarda. Szlachcic ten mierzył syna co pół roku od dnia urodzenia do lat siedemnastu. Jednak już wcześniej Jean Jacques Rousseau (1712-1778), inicjator badań w zakresie psychologii rozwojowej postulował naukowe poznawanie rozwoju fizycznego dziecka. W Getyndze w 1753 r. ukazało się dzieło J.G. Roderera będące wynikiem badań rozwoju większej liczby dzieci. Dopiero znany belgijski statystyk Adolf Lambert Quetelet (1796-1874) opracował pierwsze w świecie normy rozwojowe, podając w grupach wieku przeciętne dane wysokości ciała i masy ciała. W tym czasie inni: L. Pagliani w Turynie i Franz Liharzik w Budapeszcie wyrażali przekonanie, że przyrosty wysokości ciała są u dzieci w danym wieku dość stałe. Liharzik podzielił 25-letni okres rozwoju człowieka na 3 epoki z 24 okresami kilkumiesięcznymi. Pierwsza epoka według niego mieści się w czasie 21 miesięcy z sześcioma okresami 3,5 miesięcznymi, w ciągu których ma przybywać średnio po 6,5/6 cm. Druga epoka trwa do 171 miesięcy życia, dzieli się na 12 okresów po 12,5 miesięcy, w których przyrasta wysokość ciała po 6 cm. Wrzecie trzecia epoka sięga do 300 miesięcy życia i dzieli się na 6 okresów po około 21,5 miesięcy każdy, w których przybywa wzrostu po 2 cm. Quetelet jako statystyk mechanistycznie założył, że normą rozwoju są równomierne przyrosty w jednostkach czasu. Normalna krzywa rozwoju winna mieć matematyczny kształt hiperboli. Liharzik i Quetelet błędnie podciągnęli prawa rozwoju biologicznego wysokości ciała w uproszczone formuły matematyczne.

Jednakże Quetelet odkrył kilka prawidłowości rozwojowych, a mianowicie:

1. Wzrost noworodka płci żeńskiej jest mniejszy niż płci męskiej, jednak dziewczęta wcześniej niż chłopcy osiągają ostateczne wymiary.
2. Najszybszy rozwój ma miejsce w pierwszym roku życia, a następnie do 4-5 lat energia wzrastania wyraźnie maleje.
3. Człowiek rośnie do 25 roku życia, ale nie zawsze w tym wieku rozwój jest całkowicie zakończony.
4. Energia i tempo wzrastania dziewcząt są mniejsze niż u chłopców.
5. Dzieci z dobrych warunków materialnych rosną prędzej niż ich rówieśnicy ze złych warunków materialnych.

Ten ostatni wniosek otworzył aktualne do dziś badania w zakresie auksologii społecznej nad stratygrafią społeczną zjawisk ontogenezy człowieka. Stopniowo kolejni badacze uzupełniali wiedzę o rozwoju. Między innymi A. Zeusing wkrótce po wypowiedziach Queteleta wykazał, że wzmożone wzrastanie przypada u dzieci do 6 roku życia, a następnie między 13 a 15 rokiem życia. H.P. Bowditsch odkrył prawidłowość przerastania chłopców przez dziewczęta w okresie pokwitania po 12 roku życia i że po paru latach chłopcy znów są przeciętnie wyżsi niż dziewczęta.

Przełom XIX i XX w. stanowi drugi okres w rozwoju badań ontogenetycznych. W Rosji, Niemczech i Francji liczne dysertacje doktorskie dotyczą rozwoju fizycznego i norm dla tego procesu. Badania W. Worobiwa, Landsbergera, H. Vierordta, R. Liviego, Aleša Hrdličkі, C.H. Stratza, F. Rohrera, M.C.J. Pigneta, F. Erismanna, Ch.B. Davenporta i innych doprowadzają do wyróżnienia okresów rozwojowych i dokładnej charakterystyki do opisania różnic rozwojowych chłopców i dziewcząt, różnic międzypopulacyjnych, do konstruowania wskaźników i oceny zmian proporcji budowy ciała wraz z wiekiem. Toruje to drogę do wprowadzenia norm rozwojowych konstruowanych na podstawie liczbowych danych statystycznych. Wszechstronne badania rytmu rozwojowego całego organizmu i jego poszczególnych części w kontekście przemian funkcji fizjologicznych są dziełem Pawła Godina (1881), który podjął ciągłe badania tych samych dzieci. Godin – znakomity lekarz i antropolog francuski – wprowadził do nauki pojęcie auksologii (*auksein* gr. – rosnąć, rozwijać się) w pracy z 1903 r. pt. *Poszukiwania antropometryczne nad wzrastaniem poszczególnych części ciała* oraz w pracy

z 1919 r. pt. *Metoda auksologiczna*. Uczony ten jest uważany za prekursora pedagogiki zdrowia, medycyny zapobiegawczej i promocji zdrowia – waleologii. Godin wykrył następujące prawa rozwoju okresu dojrzewania:

1. Wysokość ciała przed dojrzewaniem jest wynikiem rozwoju kończyn dolnych, zaś po dojrzewaniu wzrastaniem tułowia.

2. Przed dojrzewaniem ma miejsce intensywne wydłużanie kości, a ich pogrubianie się w trakcie i po dojrzewaniu.

3. Rozwój kości ma miejsce głównie przed dojrzewaniem, zaś mięśni po dojrzewaniu.

Twierdził on m.in., że rozwój prowadzi do narastania asymetrii morfologicznej i funkcjonalnej.

Niemniejsze zasługi dla nowej dyscypliny naukowej auksologii położył rosyjski uczony z Petersburga Gundobin, który wraz ze swymi uczniami badał rozwój dzieci od urodzenia do dojrzałości. Prace auksologiczne swojej szkoły ogłosił w 1906 r. w monografii pt. *Osobliwości wieku dziecięcego*, która została przetłumaczona na kilka języków, stanowiąc podręcznik dla tych, którzy zawodowo stykali się z rozwojem dzieci. Według Michała Ćwirko-Godyckiego zasługą M. Guondobina jest: 1) uzasadnienie konieczności badania rozwijającego się dziecka; 2) sprecyzowanie pojęć wzrastania i rozwoju dziecięcego; 3) podkreślenie nierównomierności w postępie wzrostu narządów; 4) wysunięcie logicznego i ściśle uzasadnionego podziału rozwoju dziecka na okresy; 5) podkreślenie wpływu czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg rozwoju dziecka i zwrócenie uwagi na konsekwencje wpływów szkodliwych w dalszym życiu.

W Europie powstawały szybko towarzystwa i laboratoria naukowe zajmujące się badaniem rozwoju dzieci, jak m.in. Laboratorio de Antropologia Pedagogica de Arona we Włoszech – 1897 r., National Association for the Study of Children w USA w 1893 r. i British Child Association w Anglii – 1894 r. Kontynuatorami tych tradycji są dziś wybitni przedstawiciele światowej auksologii, jak m.in. Frans Boas, F. Falkner, Giovanni de Toni, Luisa Gedda, Alex Roche, William W. Greulich, Andrea Prader, Howard V. Meredith, Stanley M. Garn, a zwłaszcza James M. Tanner z Instytutu Zdrowia Dziecka w Londynie. Rozległe studia auksologiczne podjęli na przełomie XIX i XX w. nasi sąsiedzi. Duże osiągnięcie oprócz działającego w Ameryce Czecha Aleša Hrdlički miał w swym dorobku J. Matiegka, który już w 1894 r. opisał czynniki wpływające na długość i masę ciała noworodków i zajmował się też wiekiem zębowym, spirometrią i somatometrią dzieci i młodzieży. Na Ukrainie w Charkowie dużego formatu badania auksologiczne, m.in. obserwacje ciągłe prowadził wychowanek francuskiej szkoły antropologicznej L.P. Nikołajew, której oryginalny kierunek badawczy zniszczony został przez łysenkizm na początku lat 30. XX w.

W Polsce zagadnienia rozwoju dziecka podjął jako pierwszy Jędrzej Śniadecki już w roku 1805 nowatorską jak na ten czas rozprawą pt. *O fizycznym wychowaniu dzieci* oraz *Teorya jestestw organicznych*. Dorobek Śniadeckiego rozpropagował znany uczony prof. Adam Wrzosek, który twierdził, że poglądy Śniadeckiego były nowatorskie na skalę europejską, lecz nie znalazły należytego oddźwięku w ówczesnym świecie naukowym ze względu na wydawanie prac po polsku. Warto zatem przytoczyć nieco danych zaczerpniętych z rozdziału pt. „Różnice ludzi zależące od wieku" zawarte w *Teoryi jestestw organicznych*. Autor podkreślał, że różnice rozwojowe zależne od wieku są większe od tych, które zależą od płci, klimatu, rasy i temperatury. Pisał „Człowiek dorosły, niczem nie jest podobny do tego czym był w pierwszem dzieciństwie, ani zgrubiały starzec do tego, czem w pierwszej młodości. Inna postać i skład ciała inne chęci, skłonności, potrzeby, inny sposób myślenia i postępowania". Śniadecki życie ludzkie dzieli na siedem okresów – epok: 1) od poczęcia do narodzenia – epoka płodu; 2) od wyjścia na świat do wykształcenia pierwszych zębów – niemowlęcia; 3) od pierwszych zębów do zupełnego wyrznięcia się drugich – epoka dziecinna; 4) – od końca dzieciństwa do zupełnego rozwinięcia się organów płciowych – epoka młodzieńcza; 5) – od końca młodzieńczej aż do południa życia do lat 50-60 (koniec cykli miesięcznych kobiet i zdolności rozrodczych) – epoka trwania; 7) od końca trwania do zgrubiałości, aż do śmierci – epoka starości. Śniadecki dość dokładnie opisał rozwój płodu. Między innymi pisał, że w szóstym tygodniu płód jest klejowaty wielkości pszczoły z bardzo wielką głową i ledwie zaznaczonymi rękami i nogami, „we dwanaście tygodni ma blisko 3 cale długości i wszystkie członki dość dobrze zaznaczone". Dokładnie podał długość w calach w kolejnych miesiącach życia płodowego i stwierdził, że rozwój płodu jest szybszy w początkach niż pod koniec ciąży. Dokładnie opisał łożysko, budowę pępowiny (2 tętnice i 1 żyła), dokładnie opisuje krążenie płodowe. Charakteryzując wiek niemowlęcy, pisał „Dziecię jeszcze żyje pokarmem wyrobionym od matki, lecz odmienia się organ wyrabiający ten pokarm, również jak natura samego pokarmu". Pisał też, że mleko matki nie powinno być zastępowane żadnym innym pokarmem. Dokładnie opisał czynność poszczególnych układów, wydłużanie się stopniowe fazy czuwania nad fazą snu. Uważał że od drugiego roku życia dziecka ustają jego fizjologiczne związki z matką. Uważał też, że dynamika przemian rozwojowych jest indywidualnie zróżnicowana zależna od cech konstytucjonalnych. Dokładnie opisał kolejność wyrzynania się zębów. Interesujący jest też opis przemian związanych z dojrzewaniem, ciemnienie skóry, mutacje głosu, rozwój owłosienia, przyrost siły i odwagi, dążenie do połączenia się z płcią przeciwną. Opisując różnice płci uważał, że kształtują się one w okresie dojrzewania. Doj-

rzewanie dziewcząt jest wcześniejsze (14 lat) niż chłopców, które przypada przeciętnie na czas między 15 a 16 rokiem życia. Pisał, że w krajach gorących dziewczęta dojrzewają w 12 roku życia. Interesujące były jego poglądy na życie płciowe człowieka. Osobom oddającym się rozpuście i lubieżności przypisywał słabość ciała i umysłu, z czasem złe trawienie, nerwowość. Pisał „Nader mądrze Lykurg, wojennym Spartanom, krótko tylko i ukradkiem widzenie się z żonami dozwalał". Śniadecki dostrzegł również to, że kobiety żyjące w lepszych warunkach rozwijają się i dojrzewają wcześniej. Opisując procesy starzenia stwierdził, że z wiekiem zanikają różnice płciowe „i stare niewiasty niczem się, niemal, od starych mężczyzn nie różnią".

Powołanie przez Akademię Umiejętności Komisji Antropologicznej w Krakowie w 1873 r. zainicjowało pierwsze w Polsce masowe badania antropometryczne prowadzone przez Józefa Majera w 1875 r. Pierwszą pracę *Pomiary antropometryczne dzieci warszawskich* przedstawił w 1881 r. Leon Dudrewicz. W latach 1880-1886 Landsberger prowadził badania antropometryczne dzieci poznańskich. Interesującym elementem tych badań było stwierdzenie, że dzieci polskie z tego miasta są bardziej długogłowe od niemieckich. W tym okresie podobne badania prowadzili Felicjan Suligowski, który w 1887 r. wydał pracę *Kilka słów o pomiarach antropometrycznych młodzieży gimnazjum męskiego w Radomiu* oraz Wiktoryn Kosmowski, przedstawiając spostrzeżenia dotyczące społecznych uwarunkowań rozwoju w pracy *O wzroście i wadze dzieci klas biednych w Warszawie* (1894). Wyniki badań wysokości i masy ciała uczniów szkół elementarnych Łodzi opublikował w 1899 r. na łamach Czasopisma Lekarskiego S. Lewkowicz (1899). Znaczący wpływ na podejmowanie badań rozwoju dzieci i młodzieży w końcu XIX i początkach XX w. miała praca Władysława Wścieklicy (1888) *Czy się wyradzamy? Stan sił fizycznych i zdrowia ludności Galicji i Królestwa Polskiego w porównaniu z innymi krajami wschodnio- i zachodnioeuropejskimi, skreślony na podstawie cyfr poboru wojskowego*. W pracy tej wykazano między innymi związek poziomu rozwoju poborowych z ówczesnymi warstwami społecznymi i szczególne zaniżanie rozwoju poborowych ze wsi. Analizę wpływu środowiska szkolnego przedstawił Napoleon Cybulski w 1890 r. w pracy *O wpływie szkoły współczesnej na rozwój fizyczny młodzieży szkolnej*. Kontynuatorem tych badań był W. Miklaszewski, który napisał dwie prace, ukazujące różnice rozwojowe dzieci z rodzin ówczesnego proletariatu i klas uprzywilejowanych: *Rozwój cielesny proletariatu Warszawy w świetle pomiarów antropologicznych* (1912), *Rozwój fizyczny klas uprzywilejowanych w Królestwie Polskim* (1914).

Okres rozwoju antropologii polskiej przed I wojną światową nazwał Jan Czekanowski okresem prowincjonalnym, w którym to lekarze na podstawie analiz wysokości i masy ciała dochodzili do określenia biologicznej roli społecznych czynników rozwoju. Pisał on, że wysokość ciała oprócz uwarunkowań genetycznych (rasowych) jest bardzo czułym barometrem stosunków społecznych, dostępności grup społecznych do pożywienia, higieny, odzieży, ciepła i dóbr kulturowych oraz opieki lekarskiej.

W okresie międzywojennym (1918-1939) liczne ośrodki antropologiczne w Polsce prowadziły badania ontogenetyczne, dając początek systematycznym badaniom naukowym dotyczącym problemów rozwoju dziecka. Przedmiotem zainteresowań stały się nie tylko przemiany zachodzące w organizmie dziecka, lecz w coraz większym stopniu czynniki wyznaczające ten proces. Poziom rozwoju fizycznego populacji ludzkiej, zachodzące w nim zmiany na przestrzeni dłuższych okresów czasu, zaczęto uważać jako odzwierciedlenie różnorodnych czynników genetycznych, jak też czynników płynących z otaczającego środowiska. Wysuwano niejednokrotnie tezy, że poziom rozwoju fizycznego, zmiany zachodzące w wyznaczających go cechach somatycznych (wysokość i masa ciała) stanowią odzwierciedlenie różnic społecznych, jakim podlega ludzka populacja.

Inicjatorem badań auksologicznych w Krakowie był Julian Talko-Hryncewicz, a kontynuatorami Eugenia Stołyhwo, Bronisław Jasicki, Paweł Sikora i Stanisław Panek. E. Stołyhwo uzyskała uznanie dzięki badaniom wieku dojrzewania dziewcząt w związku z pochodzeniem społecznym, rasowym oraz aktywnością fizyczną (1937), jak również badaniami nad dojrzewaniem matek i córek (1937). Wraz z Pankiem podjęła ona badania dotyczące wyrzynania się uzębienia stałego (Stołyhwo, Panek 1950, 1952), wprowadzając do prac nad rozwojem fizycznym metodę wieku zębowego. Panek kontynuował badania nad wyrzynaniem się uzębienia, rytmiką wzrastania, rozwojem sprawności ruchowej, związku wieku biologicznego z typem budowy ciała (1950, 1953). Badania ciągłe prowadzone w Krakowie pozwoliły B. Jasickiemu na szczegółowy opis kształtowania się twarzy głowy w ontogenezie u krótko-, pośrednio- i długogłowców (1935, 1936, 1949). Przez wiele lat przed i po II wojnie światowej badał on procesy rozwojowe dzieci i młodzieży Krakowa, znajdując pewne związki z typem rasowym – przyspieszenia rozwoju u morfotypów śródziemnomorskich i alpejskich (1936, 1938). Udział P. Sikory w badaniach tego ośrodka w okresie międzywojennym i powojennym sprowadził się do wyjaśnień zmienności wskaźnika głowy, twarzy i nosa na podstawie danych liczbowych z badań ciągłych, jak również wpływu środowiska biogeograficznego regionów podgórskich na rozwój (1949).

W ośrodku warszawskim prace nad rozwojem fizycznym dzieci i młodzieży zostały zapoczątkowane przez S. Kopczyńskiego, Jana Bogdanowicza i Jana Mydlarskiego. W 1930 r. z inicjatywy S. Kopczyńskiego

przeprowadzono w wybranych losowo szkołach Polski badania dzieci w wieku 7-18 lat, których wyniki (ogłoszone w 1931 r. przez Główny Urząd Statystyczny) stanowiły pierwsze krajowe normy rozwojowe stosowane przez lekarzy higieny szkolnej. W 1936 r. J. Mydlarski i Zygmunt Gilewicz utworzyli „Komisję do badań wartości biologicznej i sprawności fizycznej młodzieży polskiej" (działającą z ramienia Rady Naukowej Wychowania Fizycznego), zbierając informacje dotyczące (około 18 tys.) dzieci w wieku 8-15 lat w dziesięciu kuratoriach okręgów szkolnych. Materiały i wyniki opracowań uległy zniszczeniu przez działania wojenne.

Z wymienionego grona badaczy należy zwłaszcza podkreślić zasługi i prace J. Mydlarskiego, który zajmował się również zagadnieniami sprawności fizycznej młodzieży, konstruując pierwszy na świecie miernik sprawności fizycznej (1934). W skład tego miernika wchodziły: bieg na dystansie 60 m ze startu niskiego, skok wzwyż z rozbiegu i odbicia jedną nogą sprzed linii odległej 1 m od poprzeczki, sumy rzutów piłeczką palantową (o masie 80 g) z miejsca, ręką prawą i lewą. Nawiązaniem do miernika J. Mydlarskiego były dalsze polskie próby konstrukcji testów sprawności fizycznej dla dzieci i młodzieży Romana Trześniowskiego (1963), Ludwika Denisiuka i Haliny Milicerowej (1969) czy Zdzisława Chromińskiego (1981).

Mydlarski – wybitny organizator nauki w zakresie antropologii i kultury fizycznej – zorganizował po I wojnie światowej stałe badania poborowych, sportowców polskich, badania sprawności fizycznej młodzieży, analizował wpływ sportu na budowę ciała, propagował szkolne wychowanie fizyczne (1928, 1929, 1930, 1935). Po II wojnie światowej zorganizował przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk Komisję Antropometrii, zorganizował I Zdjęcie Antropologiczne ludności Polski w wieku 7-60 lat w zakresie 60 cech antropometrycznych, którego wyniki opublikował Stanisław Górny (1972), ukazując różnice środowiskowe cech ludności miast i wsi.

Wielotysięczne obserwacje poczynione przez Mydlarskiego, odnoszące się do poborowych i sportowców, zostały zniszczone w czasie II wojny światowej przez Niemców. Kontynuatorem idei Zdjęć Antropologicznych i sprawności fizycznej J. Mydlarskiego są R. Trześniowski i Ryszard Przewęda, którzy w okresach dziesięcioletnich od końca II wojny światowej badali wysokość i masę ciała oraz cechy sprawności fizycznej młodzieży Polski w układzie wojewódzkim (1992). Z badań tych wynika, że akceleracji rozwoju fizycznego nie towarzyszy odpowiedni stopień akceleracji sprawności fizycznej (odnotowano tendencję obniżania siły zginaczy palców prawej i lewej ręki, wytrzymałości i wydolności fizycznej).

W okresie po I wojnie światowej poza Krakowem drugim liczącym się centrum badań ontogenetycznych był Poznań, a w szczególności Zakład Antropologii Uniwersytetu Poznańskiego. Adam Wrzosek stworzył tu Polskie Towarzystwo Antropologiczne, założył czasopismo „Przegląd Antropologiczny" i zainicjował liczne badania z zakresu antropologii historycznej, lekarskiej oraz badania ontogenetyczne grupy językowej kaszubskiej i dzieci Poznania (1938). Oprócz licznego grona lekarzy praktyków (Stabrowski, Sienicki 1927; Ćwirko-Godycki, Skokowski 1928) wyróżniały się tu badania i prace organizacyjne Michała Ćwirko-Godyckiego (Ćwirko-Godycki, Wrzosek 1937). Stałe badania dzieci szkolnych podjął Godycki w 1922 r. i prowadził je do 1939 r.

Osobną grupę 3 tys. dzieci badano w rocznych odstępach czasu w latach 1932-1939, uwzględniając kilkadziesiąt cech antropometrycznych, fizjologicznych, fotografie i wywiady rodzinne, oceny szkolne. Cały zebrany w Poznaniu i Wielkopolsce materiał został zniszczony przez działania wojenne. Podobne badania w zakresie rozwoju fizycznego prowadził w Wielkopolsce i na Pomorzu Karol Stojanowski, uwzględniając problemy sprawności fizycznej, uwarunkowań konstytucjonalnych sprawności fizycznej. Również i te materiały uległy zniszczeniu podczas II wojny światowej.

W Poznaniu działał sprowadzony ze Lwowa Ludwik Jaxa-Bykowski, pedagog, przyrodnik, antropolog, który prowadził badania ciągłe młodzieży szkolnej Lwowa w latach 1914-1939 w zakresie cech antropometrycznych, fizjologicznych, uwzględniając testy psychologiczne, informacje na temat dojrzewania i inicjacji seksualnej, alkoholizmu, nikotynizmu. Podobny program badawczy realizował on w Wielkopolsce i na Pomorzu, którego wyniki ogłosił w 1946 r. (Jaxa-Bykowski 1946), zaginiony zaś rękopis odnoszący się do badań ze Lwowa ogłosił w znacznym skrócie Andrzej Malinowski (2001). Z inspiracji Jaxa-Bykowskiego dr Jan Schwarz wydał *Atlas rozwoju fizycznego i psychicznego*, pierwszy podręcznik auksologii przeznaczony dla studiujących pedagogikę, wychowawców oraz higienistów i lekarzy szkolnych. W tej mało dziś znanej pozycji zapoznawano odbiorców z następującymi problemami – Zeszyt 1. Dziedziczność i środowisko – prawa dziedziczności, wpływ dziedziczności i środowiska na rozwój. Typy rasowe jako dziedziczne zespoły cech; Zeszyt 2. Rozwój fizyczny – okresy rozwojowe, typologia rozwoju fizycznego, pomiary cech fizycznych – podstawy antropometrii; Zeszyt 3. Rozwój psychiczny – budowa i funkcja układu nerwowego, zmysły, fazy rozwoju psychicznego, omówiono zmęczenia umysłowego, uzdolnień, inteligencji, typy usposobień; Zeszyt 4. Anomalie rozwojowe, choroby i zgony – omówiono odmiany teratologiczne, wady rozwojowe, zaburzenia rozwoju o podłożu hormonalnym, choroby dzieci. Oddzielnie potraktowano przypadkowe zgony, pomoc w nagłych wypadkach i w końcu problemy starzenia się i śmierć.

Po zakończeniu II wojny światowej Godycki w latach 1947-1953 przeprowadził badania ciągłe dzieci i

młodzieży Wielkopolski w zakresie 7 cech antropometrycznych i 3 opisowych. Wyniki tych badań częściowo ogłoszone przez autora (1975) i Zbigniewa Drozdowskiego (1982), w odniesieniu do ziemi lubuskiej ukazały straty, jakie w rozwoju fizycznym dzieci spowodowały wojna i okres powojenny. Uzupełnieniem badań ontogenetycznych w Wielkopolsce były przeprowadzone z inicjatywy Franciszka Wokroja badania ciągłe młodzieży licealnej Wielkopolski i Pomorza w latach 1960-1964. Wyniki tych badań w odniesieniu do Wielkopolski opublikował A. Malinowski (1968, 1970), a w odniesieniu do Kujaw i Pomorza G. Kriesel (1967, 1968). Badania te ukazały między innymi utrzymywanie się stratyfikacji społecznej i środowiskowej rozwoju w Wielkopolsce i na Pomorzu, a więc w najbardziej ekonomicznie rozwiniętej części Polski.

Liczne doniesienia dotyczące badań nad rozwojem fizycznym oraz morfologicznymi typami konstytucjonalnymi dzieci polskich w wieku szkolnym przedstawił w latach 30. J. Bogdanowicz (1933, 1937). Na podstawie badań wykonanych przez Ryszarda Barańskiego, Jana Bogdanowicza i Zbigniewa Łomnickiego, ogłoszonych w 1938 r. w Pediatrii Polskiej, uzyskano tablice rozwoju dzieci do 16 roku życia, które były ogólnopolskimi normami rozwoju fizycznego stosowanymi w higienie szkolnej.

W omawianym okresie międzywojennym pojawiły się pierwsze opracowania regionalne. W 1930 r. na łamach „Przyjaciela Szkoły" A. Warszak ogłosił pracę *Pomiary antropologiczne w powiecie tucholskim na Pomorzu*. F. Jaros przedstawił obszerną monografię w 1922 r. temat rozwoju fizycznego dziecka w wieku szkolnym, która zawierała zagadnienia rozwoju biologicznego w zakresie cech antropometrycznych, fizjologicznych i psychicznych.

Po zakończeniu II wojny światowej nastąpił rozkwit badań ontogenetycznych, związanych z odbudową wcześniej istniejących oraz powoływaniem nowych ośrodków antropologicznych skupianych w uniwersytetach, w wyższych szkołach wychowania fizycznego (później przemianowanych w akademie wychowania fizycznego), czy też w samodzielnych placówkach naukowych, takich jak: Zakład Antropologii Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, Instytut Matki i Dziecka oraz Instytut Naukowy Kultury Fizycznej, działających w Warszawie. Do prac nad ontogenezą człowieka włączyły się liczne zakłady higieny i pediatrii akademii medycznych oraz zakłady teorii wychowania fizycznego, skupione w wyższych szkołach wychowania fizycznego. Informacje o biologicznych skutkach wojny przyniosły wyniki szeroko zakrojonych badań ziem zachodnich, prowadzonych pod kierunkiem prof. M. Ćwirko-Godyckiego (Drozdowski 1982). Praca ta ukazuje poziom rozwoju fizycznego młodego pokolenia, kształtującej się społeczności ziemi lubuskiej końca lat 40. po zakończeniu II wojny światowej, jak również rolę czynnika biologicznego w stymulowaniu procesów migracyjnych. Porównując do populacji dzieci z Dolnego Śląska i Pomorza, stwierdzono, że dzieci ziemi lubuskiej charakteryzuje wyraźnie niższy rozwój fizyczny.

Polska należy do nielicznych krajów, w których systematycznie od 50 lat rejestruje się stan rozwoju fizycznego populacji dzieci i młodzieży. W badaniach kolejno przeprowadzonych przez Zakład Antropologii Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, w latach 1955, 1966, 1977/1978 i 1987/1988, oceniano rozwój fizyczny dzieci i młodzieży w wieku 7-18 lat na tle zmieniających się w czasie społeczno-ekonomicznych warunków życia populacji polskiej (Bielicki i wsp. 1981; Hulanicka i wsp. 1990). Analizę zmian sekularnych przeprowadzono dla wysokości i masy ciała, otłuszczenia oraz wieku menarchy w kolejnych dziesięcioleciach.

Z pierwszych dwóch badań, stanowiących losowe próby ogólnopolskie (I i II Zdjęcie Antropologiczne Polski z lat 1955 i 1966), a także z badań innych autorów wynika, że jednym z najważniejszych czynników różnicujących rozwój fizyczny dzieci w Polsce jest stopień zurbanizowania miejsca ich zamieszkania (Panek 1970; Bocheńska 1972; Górny 1976; Bielicki i wsp. 1981; Jedlińska 1985). W Polsce stopień urbanizacji osiedla łączy się ze sposobem dystrybucji żywności, poziomem ogólnej higieny życia, poziomem opieki zdrowotnej, a także podobnie jak w innych krajach, z poziomem rozwoju gospodarczego i kulturowego.

W następnych badaniach przeprowadzonych w latach 1977/1978 i 1987/1988 (III i IV Zdjęcie Antropologiczne) dzieci i młodzież szkolna reprezentowała trzy typy środowisk społecznych różniących się wyraźnie stopniem urbanizacji (duże miasta powyżej 0,5 mln ludności, małe miasta liczące około 10 tys. ludności oraz wsie). Na podstawie przeprowadzonych analiz (lata 1955, 1966, 1978 i 1988) stwierdzono stałą tendencję do powiększania się wymiarów ciała populacji dzieci i młodzieży szkolnej w Polsce, które są odbiciem znacznych różnic społecznych i ekonomicznych trzech analizowanych środowisk. Średnie wysokości i masy ciała wzrosły w okresie 1955-1988 u obu płci we wszystkich klasach wieku (7-18 lat) w dużych i małych miastach oraz na wsiach. Tempo zmian wysokości ciała było rzędu od 2 do 3 cm na dziesięciolecie w latach 1955-1978, natomiast w okresie (1978-1988) od 1,5 cm do 2,4 cm.

Najmniejsze przyrosty wysokości ciała stwierdzono w populacji chłopców i dziewcząt z dużych miast, a największe u dzieci ze środowisk wiejskich. W populacji wielkomiejskiej w badanym 40-leciu, zarówno u dziewcząt, jak i chłopców nastąpił znaczny przyrost grubości fałdów tłuszczowych. Średnie wieku menarchy obniżyły się w okresie 1955-1978 w trzech analizowanych środowiskach (średnio o 0,7 roku na dziesięciolecie), natomiast wyniki badań z 1988 r. ukazały decelerację tempa dojrzewania w trzech środowiskach, któ-

ry był efektem kryzysu gospodarczego lat 80. w Polsce. Największe opóźnienie wieku menarchy stwierdzono u dziewcząt z małych miast (0,25 roku), u dziewcząt z dużych aglomeracji wynosiło 0,12 roku, a u wiejskich 0,06 roku (Bielicki i wsp. 1981; Waliszko i wsp. 1980; Zenktener i wsp. 1984; Hulanicka i wsp. 1990).

Ze środowiskiem naukowym Wrocławia związany był Stanisław Górny, który na podstawie zebranych (w latach 1955-1958) przez zespoły Komisji Antropometrii PAN pomiarów antropometrycznych ponad 40 tys. dzieci i młodzieży w wieku 1-18 lat opracował pierwsze, po zakończeniu II wojny światowej, ogólnopolskie standardy rozwoju fizycznego. Tablice te stanowiły doskonały instrument do oceny rozwoju biologicznego pojedynczych osobników i populacji oraz umożliwiały porównanie różnych regionów kraju i grup społecznych. W odniesieniu do wcześniejszych badań informowały o akceleracji rozwoju i przyrostach międzypokoleniowych (Górny 1965).

Wprowadzenie metody stochastycznej korelacji wielorakiej w badaniach częstości występowania zespołów cech, zmienności budowy ciała ludzkiego, a także typologiczne ujęcie budowy ciała osobnika, oparte na wskaźnikach ilorazowych, przedstawili Adam Wanke (1950, 1953, 1954) i Ewa Kolasa (1969).

Ocenę rozwoju dziecka opartą na matematycznych zależnościach cech somatycznych w odniesieniu do wieku badanych wprowadzili Tadeusz K. Nowakowski i Julian Perkal (1952).

T. Bielicki uzyskał rozgłos w zakresie badań dotyczących społecznych uwarunkowań rozwoju, określając społeczne dystanse rozwoju dzieci i młodzieży, ludzi dorosłych oraz procesów starzenia w układzie: duże miasta - małe miasta - wsie (Bielicki i wsp. 1977, 1981, 1988, 1992; Bielicki 1992). Badania poborowych Polski pozwoliły na szczegółowe określenie zmian międzypokoleniowych w różnorodnych wariantach zmiennych społecznych - wykształcenie, zawód, stanowisko w zawodzie (Bielicki i wsp. 1981, 1997). Tak np. na przełomie lat 60. i 70. XX w., poborowi synowie rolników byli przeciętnie o 7 cm niżsi od poborowych z miast, których rodzice mieli wykształcenie wyższe. Bielicki podobnie jak Napoleon Wolański (1971) ostrzegał władze ówczesnej Polski przed biologicznymi skutkami stratyfikacji społecznej zjawisk rozwojowych. Skala tego zróżnicowania obserwowana w Polsce przejawiała się najbardziej jaskrawo wśród krajów Europy w drugiej połowie XX w.

W ośrodku wrocławskim Eugeniusz Piasecki prowadził badania w zakresie zjawisk demografii społecznej związanej z antropologią - wymieralność w różnych grupach wieku (1977, 1985), wpływ zmiennych społecznych na rozwój młodzieży (1982), zmiany sekularne noworodków (1988).

Paweł Bergman uzyskał uznanie w zakresie określenia roli genetycznych determinatorów rozwoju w długofalowych badaniach ciągłych bliźniąt jednojajowych (1988, 1995).

Należy też podkreślić zasługi Zygmunta Welona w zakresie badań nad stabilnością i zmiennością somatotypu człowieka w ontogenezie, prac teoretycznych dotyczących norm rozwojowych, opartych na danych liczbowych o somatotypie rodziców, norm do oceny rozwoju fizycznego dziecka. Welon dążył do nadania matematycznej ścisłości w przewidywaniu przebiegu rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży (1971, 1984, 1991; Welon i wsp. 1979).

Godne uwagi są prace Bożeny Sekity (1977, 1988) dotyczące poziomu rozwoju somatycznego i sprawności fizycznej dzieci wrocławskich w wieku od 3 do 7 lat, w których prześledzono prawidłowości i trendy rozwojowe (wysokości i masy ciała, szybkości, siły ramion, zwinności i siły eksplozywnej kończyn dolnych). Stwierdzono, że poziom rozwoju fizycznego chłopców i dziewcząt w badanym okresie ontogenezy (3-7 lat) kształtuje się podobnie, przy zaznaczającej się tendencji wyższych parametrów wysokości i masy ciała w zespołach męskich. Na podstawie uzyskanych istotnych różnic w próbach sprawnościowych w poszczególnych rocznikach dzieci stwierdzono, że wiek kalendarzowy stanowi podstawowy czynnik rozwoju sprawności fizycznej dzieci przedszkolnych. Odnotowano nierównomierne tempo rozwoju cech motorycznych u dzieci w wieku 3-7 lat; najszybciej rozwija się zwinność, następnie szybkość, siła kończyn dolnych i siła ramion. Efektem praktycznym prowadzonych badań było opracowanie testu sprawności fizycznej dla dzieci przedszkolnych łącznie ze skalą znormalizowaną do oceny wyników prób (rzut piłką lekarską 1 kg znad głowy, skok w dal z miejsca, bieg na 20 m ze startu wysokiego i bieg wahadłowy 4 x 5 m z przenoszeniem klocka).

Znaczący wkład środowiska wrocławskiego w badania auksologiczne mają prace dotyczące biospołecznych uwarunkowań rozwoju cech morfologicznych i motorycznych dzieci w różnych okresach ontogenezy (Borysławski 1994; Kornafel 1995; Ignasiak 1988), zmian sekularnych cech morfologicznych dzieci w wieku przedpokwitaniowym (Ignasiak, Sławińska 1988), wpływu skażenia środowiska na rozwój dzieci wiejskich (Janusz, Ignasiak 1993, 1994), społecznych różnic w sprawności fizycznej dzieci i młodzieży w Polsce (Szklarska 1988), zmienności budowy ciała dzieci szkolnych Wrocławia w wieku 7-15 lat (Burdukiewicz 1995).

W Warszawie po zakończeniu II wojny światowej, kontynuatorką badań Mydlarskiego, wiążących antropologię z wychowaniem fizycznym, była H. Milicerowa. Z zakresu badań rozwojowych opublikowała ona kilka prac opartych na przekrojowych badaniach dzieci i młodzieży polskiej (Milicerowa 1961, 1964). Autorka ukazała trendy sekularne wysokości i masy ciała, a także zjawisko akceleracji dojrzewania dzieci polskich na tle innych populacji europejskich. Stwierdziła,

że w populacji polskiej czynniki środowiskowe (socjalno-bytowe) odgrywają podstawową rolę w różnicowaniu międzygrupowym wysokości ciała. Zwracała ona uwagę na tendencje do zmniejszania się różnic międzyśrodowiskowych w okresie lat 50. i stwierdziła, że zjawisko akceleracji rozwoju występuje w każdej grupie niezależnie od rozwarstwienia społeczno-ekonomicznego (1965).

Pierwsze normy dotyczące rozwoju podstawowych cech somatycznych i sprawności fizycznej dzieci warszawskich opublikowała Milicerowa razem z Denisiukiem w pracy *Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży szkolnej* (1969), w której zwraca uwagę na biologiczne podłoże dojrzewania somatycznego i rozwoju motoryki oraz współzależności tych procesów z uwzględnieniem czynników genetycznych i środowiskowych. W kolejnej pracy *Budowa somatyczna jako kryterium selekcji sportowej* (1973) Milicerowa metodą korelacji wielorakiej i cząstkowych równań regresji przedstawia normogramy do przewidywania typu dorosłej budowy ciała, z praktycznym wykorzystaniem przy doborze i selekcji dzieci do zespołów sportowych.

Duże zasługi dla współczesnego rozwoju teorii ontogenezy są udziałem N. Wolańskiego. Badacz ten sformułował i uzasadnił jako pierwszy w Polsce czynniki rozwoju: genetyczne determinatory, paragenetyczne stymulatory i środowiskowe (biogeograficzne i społeczne) modyfikatory rozwoju (1981, 1986). Wyjaśnił on różnice w ekosensytywności (wrażliwości) środowiskowej chłopców i dziewcząt w zależności od wieku, określił cztery możliwe do realizacji wzorce rozwoju i dojrzewania, które wynikają z jego teorii „limitowego rozwoju". Liczne jego prace związane są z rozwojem metod oceny przebiegu indywidualnego rozwoju dziecka w ontogenezie oraz roli heterozji w rozwoju fizycznym (1962, 1965, 1971, 1972, 1975, 1987). Szeroki zakres problemów dotyczący motoryczności dzieci i młodzieży w różnych okresach ontogenezy, genetycznej kontroli rozwoju psychomotorycznego oraz wpływu treningu na organizm przedstawił Wolański z Pariżkovą w pracy *Sprawność fizyczna a rozwój człowieka* (1976). Szczególną zasługą Wolańskiego jest popularyzacja ontogenezy w licznych podręcznikach, książkach wydawanych w Polsce i za granicą. Wolański wykształcił w ramach ogólnopolskiego seminarium liczną kadrę auksologów – antropologów, lekarzy, specjalistów wychowania fizycznego w problematyce oceny rozwoju dzieci i młodzieży.

Zagadnieniem wpływu stratyfikacji społecznej na rozwój fizyczny dzieci i młodzieży polskiej w środowisku warszawskim zajmowali się Janusz Charzewski (1981, 1990, 1991), Anna Siniarska (1985), Ewa Łuczak (1985, 1992, 1994). Wyniki ich badań przeprowadzonych w latach 70. i 80. wskazują na utrzymujące się różnice międzyśrodowiskowe wysokości i masy ciała z tendencją do ich zmniejszania, będące efektem intensywnego trendu wysokorośleniai akceleracji dojrzewania w środowiskach małomiasteczkowych w odniesieniu do dużych miast.

Badania nad regionalnym i społecznym zróżnicowaniem wieku menarchy u dziewcząt, a także u kobiet i dziewcząt uprawiających sport wyczynowy, prowadziła Teresa Łaska-Mierzejewska (1993). Wyniki jej obserwacji potwierdziły intensywną akcelerację wieku menarchy w Polsce do połowy lat 80., natomiast biologicznym przejawem kryzysu społeczno-ekonomicznego tego czasu (po 1982 r.) było zwolnienie tempa rozwoju i dojrzewania oraz deceleracja, która najbardziej przejawiła się u dziewcząt wiejskich (0,06-0,45 r.). Ponadto stwierdziła, że wiek menarchy zawodniczek jest późniejszy niż w populacjach, z których pochodzą, co zależy od uprawianej dyscypliny sportu oraz od wieku rozpoczęcia treningu (1999).

Badania nad sekularną tendencją sprawności fizycznej dzieci i młodzieży Polski prowadził R. Przewęda. Na podstawie wyników z lat 1979-1989 stwierdził międzypokoleniowe różnicowanie się struktury sprawności fizycznej. Jego zdaniem, populacja polska upodabnia się do młodzieży wielkomiejskiej, wśród której przeważa szybkościowo-zwinnościowy typ sprawności. Natomiast ilościowa ocena pokoleniowych przemian sprawności dzieci i młodzieży wykazuje tendencję do obniżania się ogólnej sprawności fizycznej na tle trendu wysokorośleniа (Przewęda 1992). Na to zjawisko zwracali uwagę w populacji dzieci kieleckich (Dutkiewicz 1985), J. Raczek (1986) w populacji dzieci szkolnych Katowic, Jan Szopa, Żak (1986) wśród dzieci i młodzieży krakowskiej, Adam Haleczko (1989) w populacji dzieci wrocławskich.

Odnotować należy badania Zdzisława Chromińskiego (1986, 1993) nad dynamiką wielopoziomowego rozwoju somatycznego i sprawności motorycznej uczniów w wieku 10-16 lat, Jadwigi Kopczyńskiej-Sikorskiej, Romany Kurniewicz-Witczakowej (1980, 1982, 1983, 1985, 1996), dotyczące diagnostyki rozwoju dzieci i młodzieży polskiej oraz biologicznych układów odniesienia (norm rozwojowych) stosowanych w pediatrii, Barbary Woynarowskiej (1986, 1990, 1993), dotyczące wpływu zmian zachodzących w rozmieszczeniu podskórnej tkanki tłuszczowej u dzieci i młodzieży warszawskiej, Składa (1973) nad rozwojem fizycznym i motorycznym bliźniąt, Skibińskiej (1967, 1972) i J. Teodorczyk (1969) w zakresie ocen przydatności metod określania budowy ciała oraz dymorfizmu płciowego cech somatycznych dzieci i młodzieży, a także badania Irminy Mięsowicz (1988, 1997) dzieci z różnymi zaburzeniami endokrynologicznymi.

Problematyka badań ontogenetycznych dzieci i młodzieży w krakowskim środowisku antropologicznym związana jest z Uniwersytetem Jagiellońskim (Krzysztof Kaczanowski) i Akademią Wychowania Fizycznego. Zofia Bocheńska oraz jej uczniowie prowa-

dzą badania dotyczące wpływu czynników środowiskowych, genetycznych, a także aktywności ruchowej na osobniczy rozwój morfofunkcjonalny dzieci szkolnych Krakowa (Bocheńska 1987; Bocheńska, Chrzanowska 1993; Żarów 1987; Mleczko 1991; Szopa 1988; Szopa, Arlet 1989), zmienności ontogenetycznej komponentów ciała oraz ich uwarunkowań (Szopa 1985; Chrzanowska 1992).

Obszerną analizę stanu rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży Krakowa, normy i standardy do oceny i kontroli rozwoju, zróżnicowanie procesów rozwojowych w świetle czynników społecznych i demograficznych oraz trendów sekularnych przedstawiono w pracy zbiorowej *Dziecko krakowskie* (Chrzanowska i wsp. 1988). Zestawienia liczbowe zawarte w tej monografii ukazują rozwój fizyczny dzieci i młodzieży krakowskiej, który jest zbliżony do populacji chłopców i dziewcząt dużych i małych miast Polski, późniejszy wiek menarchy w odniesieniu do populacji dziewcząt z Warszawy, Wrocławia i Łodzi, zwolnienie tempa zmian sekularnych populacji dzieci krakowskich oraz tendencję do zmniejszania się różnic rozwojowych wynikających ze stratyfikacji społecznej.

W wyniku badań prowadzonych w latach 1976-1988 wśród dzieci szkolnych Nowej Huty (nowej dzielnicy Krakowa) stwierdzono, że oprócz podnoszonych powszechnie wpływów czynników genetycznych i społeczno-ekonomicznych na rozwój, stan zdrowia populacji dzieci i młodzieży (określony przynależnością do grup dyspanseryjnych) istotnie różnicuje poziom i przebieg rozwoju biologicznego. W grupach rozpatrywanych czynników odnotowano odmienności w torach rozwojowych cech somatycznych i sprawności fizycznej dziewcząt i chłopców, które wskazują na różną ekosensytywność obu płci na wpływy czynników środowiskowych (Gołąb 1993).

Rezultaty badań nad zmiennością rozwojową i dystrybucją otłuszczenia informują, że dla chłopców i dziewcząt otyłych w odniesieniu do nadmiernie szczupłych charakterystyczne są dynamiczne zmiany z wiekiem grubości tkanki tłuszczowej z wczesnym początkiem drugiej fazy wzrostu otłuszczenia, przyspieszone wzrastanie wysokości i masy ciała, wcześniejsze dojrzewanie oraz szybsze tempo redystrybucji tłuszczu i wcześniejsze występowanie otłuszczenia typu centralnego (Chrzanowska 1992).

Badania rozwoju dzieci szkolnych Poznania i województwa poznańskiego po zakończeniu II wojny światowej oprócz wspomnianego wcześniej prof. M. Ćwirko-Godyckiego, w latach 1956-1961 prowadził A. Jankowiak (1962), obejmując populację chłopców i dziewcząt w wieku 6-13 lat. Na podstawie wyników powtórzonych w 1971 r. badań stwierdzono zwolnienie akceleracji rozwoju dzieci poznańskich. W odniesieniu do dzieci z dużych miast Polski (Gdańsk, Katowice, Warszawa), odnotowano wyższe parametry wysokości i masy ciała populacji poznańskiej (Jankowiak, Bac 1971).

Znaczący wkład w rozwój badań antropologicznych uczniów szkół poznańskich wniósł kierujący Zakładem Antropologii Uniwersytetu Poznańskiego Andrzej Malinowski, autor licznych publikacji (m.in. 1976, 1978, 1983, 1994, 2000, 2004). Niewątpliwie najwybitniejszym dziełem prof. Malinowskiego, napisanym wspólnie z Danutą M. Kaliszewską-Drozdowską i Joachimem Cieślikiem w latach 70., jest praca *Dziecko poznańskie – normy i metody kontroli rozwoju fizycznego* (1976), w której przedstawiono wyniki badań dzieci z lat 1963-1972. W 1978 roku ukazała się poszerzona monografia *Dziecko wielkopolskie*. Monografie te stanowią wzór dla późniejszych opracowań o podobnym charakterze z całej Polski. W latach 90. Malinowski, pracując na Uniwersytecie Łódzkim, kontynuował badania rozwoju dzieci, wydając kolejną monografię *Dziecko łódzkie* (Malinowski, Chlebna-Sokół 1999). Od 1998 r. Profesor pracuje w Uniwersytecie Zielonogórskim, gdzie z zespołem współautorów w 2005 r. wydał *Dziecko lubuskie* (Malinowski i wsp. 2005).

Prace badawcze prowadzone w Zakładzie Biologii Rozwoju Człowieka Uniwersytetu Poznańskiego skupione są wokół problemu „Metodyczne i metodologiczne aspekty badań rozwoju osobniczego człowieka", które opierają się na teoretycznym założeniu wielopoziomowego rozwoju osobnika i populacji w ontogenezie (Cieślik 1979). Koncepcja ta pozwala ocenić tendencje wzrastania cech ilościowych w ontogenezie w ujęciu populacyjnym.

W ramach badań empirycznych prowadzone są, począwszy od lat 60., w 10-letnich przedziałach czasu, przekrojowe badania antropometryczno-ankietowe dzieci i młodzieży miasta Poznania. Głównym ich celem jest rejestracja zmian w zakresie cech morfologicznych zachodzących w kolejnych populacjach dzieci i młodzieży oraz ukazanie roli czynników środowiskowych w rozwoju, a także opracowanie aktualnych norm rozwojowych. Wyniki badań prowadzonych w latach 1989-1991 wśród dzieci i młodzieży poznańskiej w wieku 3-18 lat ukazują procesy dotyczące wzrastania i dojrzewania organizmu w progresywnej fazie ontogenezy człowieka (Cieślik i wsp. 1994).

Z wyników 10-letnich obserwacji (1985-1994) prowadzonych przez Marię Kaczmarek (1995) wśród dzieci poznańskich potwierdzono powiązania między czynnikiem społeczno-ekonomicznym a poziomem rozwoju cech biologicznych (wysokości i masy ciała). Odnotowano, że przeciętnie lepsze warunki życia stwarzają rodziny, w których matka i ojciec mają wykształcenie wyższe, dziecko urodziło się pierwsze w kolejności i jest jedynakiem. Podkreślić należy badania zależności między sprawnością fizyczną a cechami, wskaźnikami i komponentami ciała populacji dzieci i młodzieży Poznania z uwzględnieniem stratyfikacji społecznej, pr

wadzone przez Osińskiego (1988), uwarunkowań rozwoju ruchowego dzieci wiejskich województwa poznańskiego (Strzelczyk 1995), zmienności komponentów ciała w populacji polskiej (Wieliński 2000).

W Łodzi badania auksologiczne dzieci i młodzieży prowadzone są głównie przez Akademię Medyczną i Uniwersytet Łódzki. Pierwsze prace z zakresu ontogenezy zostały wykonane w latach 1958-1967, w których oceniano udział czynników genetycznych i środowiskowych w przebiegu rozwoju wysokości ciała, 9 pomiarów głowy, kości dłoni dzieci i dorosłych w różnych środowiskach (Grabowska 1973; Becker 1984). Kolejne badania skupione były nad wpływem trybu życia oraz czynników biogeograficznych i biospołecznych na rozwój dzieci i młodzieży w zdrowiu i chorobie. Wyniki badań chłopców prowadzonych w latach 1975-1977 wykazały zależności między typem budowy ciała a poziomem i dynamiką zmian wydolności wysiłkowej pod wpływem zwiększonej aktywności ruchowej (Grabowska i wsp. 1982).

Badania analizujące wpływ ponadoptymalnych dawek fluorków w wodzie pitnej na rozwój fizyczny dzieci wiejskich województwa łódzkiego w wieku 7-10 lat przeprowadzono w 1980 r. Stwierdzono, że zwiększona zawartość fluorków hamuje wzrastanie wielu cech somatycznych (zwłaszcza długościowych) i cefalometrycznych oraz sprzyja powstawaniu wad postawy i zniekształceń pokrzywiczych (Chlebna-Sokół 1992, 1996).

W latach 1989-1990 pod kierunkiem A. Malinowskiego przeprowadzono badania biospołecznych uwarunkowań stanu rozwoju dzieci i młodzieży z różnych środowisk województwa konińskiego, których wyniki przedstawiono w *Dziecku konińskim* (Grabowska 1998).

Uwarunkowania rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży łódzkiej przedstawił Henryk Stolarczyk (1995) na podstawie badań wykonanych w 1988 r. Autor stwierdził, że najsilniej w środowisku łódzkim różnicuje procesy rozwoju fizycznego wykształcenie ojca, mierzone liczbą istotnych różnic międzygrupowych. W odniesieniu do materiałów zebranych w 1978 r. autor odnotował zahamowanie trendu sekularnego (zwłaszcza u chłopców), który związany jest z coraz trudniejszymi warunkami bytowymi rodzin łódzkich, nie zaobserwował przejawów akceleracji procesów dojrzewania.

W regionie bydgoskim badania rozwoju fizycznego i sprawności motorycznej oraz zmian międzypokoleniowych cech somatycznych dzieci i młodzieży szkolnej prowadził Grzegorz Nowicki (1975, 1983, 2000), Władimir Bożiłow (1999), W. Bożiłow i wsp. (1999, 2000), Marek Napierała (2000). Stwierdzili oni, że w zespole czynników zewnętrznych wpływających na zmiany międzypokoleniowe w badanym regionie znaczną rolę odegrały warunki środowiskowe, społeczno-demograficzne, zdrowotne i bytowe, które bardziej zaznaczyły się w populacji chłopców niż dziewcząt. Większe zmiany sekularne wśród badanych odnotowano w środowisku miejskim, które stwarza korzystniejsze warunki rozwoju w odniesieniu do wsi, wśród osób pochodzących z rodzin inteligenckich, robotniczych, a najmniejsze z chłopskich. Z badanych cech motorycznych dzieci bydgoskich (lata 1971-1981) odnotowano korzystne zmiany w rozwoju siły kończyn dolnych, zwinności i szybkości, natomiast regres wytrzymałości i gibkości (większy u chłopców niż u dziewcząt), a w kolejnym dziesięcioleciu (1981-1991) – zahamowanie rozwoju wyników sprawności fizycznej (siły ramion, szybkości i zwinności) oraz dalszy regres wytrzymałości.

Tendencje rozwojowe cech somatycznych i sprawności fizycznej dzieci i młodzieży szkolnej makroregionu śląskiego, normy rozwojowe, zagadnienia okresów sensytywnych w progresywnej fazie ontogenezy przedstawiali w pracach Jerzy Rzepka, B. Smyłła, Adam Czok (1987, 1997) oraz J. Raczek (1986, 1988, 1989).

Badania dzieci i młodzieży ziemi kieleckiej w minionym 50-leciu prowadzili R. Trześniowski (1961), J. Kołodziej (1969), J.M. Kołodziej (1970), Jerzy Schejbal (1976), Waldemar Dutkiewicz (1975, 1980, 1985, 1990, 1991), Andrzej Jopkiewicz (1996, 1997, 2000). Miały one na celu określenie poziomu rozwoju fizycznego populacji, wpływu zmiennych społecznych na kształtowanie się cech somatycznych i motorycznych w ontogenezie, określenie różnic środowiskowych w rozwoju biologicznym i sprawności fizycznej w okresie dorastania, zmian sekularnych i akceleracji rozwoju, opracowanie norm rozwojowych.

Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży Pomorza w świetle czynników paragenetycznych, środowiskowych, heterozji, a także trendów sekularnych i akceleracji badali Franciszek Rożnowski, Bogdan Zaworski, B. Budzyńska (1984, 1993, 1996).

W przedstawionym powyżej wykazie prac auksologicznych dzieci i młodzieży szkolnej uwzględniono główne ośrodki badawcze w Polsce. Zagadnienia rozwoju fizycznego i motorycznego populacji dzieci w różnych okresach progresywnej fazy ontogenezy realizowane są także w mniejszych ośrodkach naukowych: w Częstochowie (Rodziewicz-Gruhn 1997), Białej Podlaskiej (Skład 2000; Zagórski, Skład 2003; Skład, Popławska 2004; Zagórski i wsp. 2004; Saczuk 2005, 2006; Wilczewski 1985), Rzeszowie (Radochońska 1997, 1999; Cieszkowski i wsp. 1999), Szczecinie (Pilawska 1961; Męsowicz 1964; Witt i wsp. 1972; Kulgawczyk 1974; Umiastowska 1998, 2002; Umiastowska i wsp. 2001; Kotarska 1999, Drohomirecka, Kotarska 2004), w Zielonej Górze (Tatarczuk 1993; Malinowski i wsp. 2005; Asienkiewicz 2000, 2003, 2004, 2005; Asienkiewicz, Wandycz 2005; Tatarczuk 2006; Tatarczuk i wsp. 2006; Asienkiewicz i wsp. 2006) i innych, wnosząc wkład w poznanie prawidłowości procesów rozwojowych.

Oceniając dorobek antropologii polskiej, Z. Drozdowski (1985), A. Malinowski (1985), T. Bielicki, J. Cha-

rzewski (1995) oraz inni autorzy podkreślają szczególną rangę badań nad biologicznymi skutkami i przejawami stratyfikacji społecznej rozwoju. Stratyfikacja ta ma swoją specyfikę terytorialną – Polska wschodnia i zachodnia, środowiskową – miasto – wieś, w ramach której rozwój dzieci i młodzieży w różny sposób modyfikują takie czynniki, jak: poziom wykształcenia rodziców, zawód, pochodzenie społeczne, wielkość indywidualnych gospodarstw chłopskich, typ gospodarstw, dzietność rodzin i kolejność urodzenia dziecka. Fakty te trudno ująć i określić w krótkim przeglądzie badań, bowiem duża jest liczba autorów zajmujących się regionalną zmiennością społecznych czynników rozwoju. Najczęściej dane te analizowane były w odniesieniu do wysokości i masy ciała.

Przedstawiony wykaz prac wzbogaca naszą wiedzę dotyczącą przebiegu procesów rozwojowych oraz inspiruje nowe pytania i tematy badawcze. Badania z zakresu ontogenezy dziecka wymagają kontynuacji, przede wszystkim ze względu na utrzymujący się trend sekularny (tendencja przemian), wpływający na okresowe zmiany norm. Dokonujące się przeobrażenia społeczno-ekonomiczne na terenie Polski różnicują warunki środowiskowe, które oddziaływają na poziom rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży. Efektem tych zjawisk są utrzymujące się dystanse międzyśrodowiskowe wysokości masy ciała oraz wieku menarchy. Implikuje to konieczność regionalnego rozpoznania modyfikatorów i stosowania regionalnych standardów rozwojowych, mających stanowić właściwy układ odniesienia danego obszaru kraju.

Piśmiennictwo

Asienkiewicz R. (2000), *Normy rozwoju fizycznego dzieci Zielonej Góry w wieku 5-14 lat*, [w:] *Mierniki zachowań zdrowotnych*, Warszawa, 55-58.

Asienkiewicz R. (2000), *Normy sprawności fizycznej dzieci z Zielonej Góry w wieku 5-14 lat*, [w:] *Polacy u progu XXI wieku. Metodologia oceny zachowań i potrzeb zdrowotnych*, Warszawa, 165-174.

Asienkiewicz R. (2000), *Uwarunkowania urodzeniowej masy i długości ciała noworodków zielonogórskich*, [w:] Scripta Periodica Atlantic – Euro – Miditerranean Academy of Medical Sciences, vol. III, nr 3/2000, suppl.1, Bydgoszcz, 17-25.

Asienkiewicz R. (2003), *Secular trend of somatic features and physical fitness in Zielona Góras children aged 8-11*, [w:] *Movement and Health*, (ed.) F. Vaverka, 139-143, Czech Republic.

Asienkiewicz R. (2004), *Stopień urbanizacji środowiska, wiek matki i kolejność urodzenia a rozwój somatyczny noworodków zielonogórskich*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej*, (red.) J. Zagórski, H. Popławska, M. Skład, Monografie Instytutu Medycyny Wsi, Lublin, 48-58.

Asienkiewicz R. (2005), *Z badań związków cech somatycznych i sprawności motorycznej dzieci Zielonej Góry*, Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Seria: Kultura Fizyczna (red.) J. Rodziewcz-Gruhn i E. Małolepszy, z. VI, 119-127.

Asienkiewicz R., Wandycz A. (2005), *Morphological features and body components effect on the results of motor efficiency tests done by girls in selected towns in the region of Ziemia Lubuska*, [w:] *Movement and Health*, (ed.) F. Vaverka, Czech Republic.

Asienkiewicz R. (2005), *Społeczno-środowiskowe uwarunkowania rozwoju biologicznego i motorycznego 15-letnich chłopców i dziewcząt wybranych miast zielonogórskich*, [w:] *Korekta i kompensacja zaburzeń w rozwoju fizycznym dzieci i młodzieży*, (red.) K. Górniak, t. I, Biała Podlaska, 166-175.

Asienkiewicz R. (2005), *Akceleracja rozwoju biologicznego noworodków zielonogórskich urodzonych w latach 1986 i 1996*, [w:] *Korekta i kompensacja zaburzeń w rozwoju fizycznym dzieci i młodzieży*, (red.) K. Górniak, t. I, Biała Podlaska, 176-182.

Asienkiewicz R., Tatarczuk J., Malinowski A., Wandycz A. (2006), *Charakterystyka porównawcza rozwoju fizycznego dzieci wiejskich województwa lubuskiego i bialskopodlaskiego*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej*, (red.) J. Szczuk, ZWWF w Białej Podlaskiej, 100-106.

Bartel H. (1995), *Embriologia*, wyd. III, Warszawa.

Becker M. (1984), *Age – dependent changes and sexual differences in the formation of the cortical layer of sone hand bones under different environmental conditions*, Studies in Human Ecology, 5, 15-50.

Bergman P. (1988), (red.), *Bliźnięta wrocławskie*, t. I, Wrocław.

Bergman P. (1995), (red.), *Bliźnięta wrocławskie*, t. II, Wrocław.

Bielicki T., Charzewski J. (1995), *Antropologia w Polsce: problematyka, osiągnięcia, zagrożenia, perspektywy*, Wychowanie Fizyczne i Sport, 2, 3-16.

11. Wybór metod antropometrycznych stosowanych w badaniach auksologicznych

W badaniach rozwojowych stosuje się zunifikowane metody antropometryczne. Pozwalają one na dokładne określenie stanu rozwoju fizycznego poszczególnych dzieci. Ocena taka informuje wstępnie o stanie zdrowia. Wybór konkretnych pomiarów dla podstawowej charakterystyki rozwoju nie jest trudny, natomiast dla licznych odchyleń rozwojowych, zaburzeń okazuje się niekiedy trudny. Dokładny opis takich metod można znaleźć w specjalistycznych podręcznikach, zwłaszcza antropometrii czy pediatrii.

Pamiętać należy, że noworodki i niemowlęta mierzy się w pozycji leżącej – do 18 miesiąca życia, gdy po tym okresie w pozycji antropometrycznej stojącej. Do mierzenia noworodków i niemowląt stosowany jest liberometr bądź specjalna ławeczka albo też taśma pomiarowa. Masę ciała ustala się przy użyciu wagi niemowlęcej.

Wysokość ciała i inne pomiary wykonuje się godzinach rannych, a więc wtedy gdy chrząstki międzykręgowe oraz łuki wysklepienia stopy nie są spłaszczone. Pozycja antropometryczna – to postawa zasadnicza, bez butów ze stykającymi się piętami opuszczonymi równo wzdłuż ciała rękoma, głową (niezadartą) ustawioną w płaszczyźnie ocznousznej (pozioma frankfurcka) zwanej linią wzroku. Do pomiaru cech wysokościowych używamy antropometru (czteroczłonowa wyskalowana rura z suwakiem ruchowym). Antropometr umożliwia pomiary licznych cech. Często jednak do dyspozycji mamy tylko wagi lekarskie ze wzrostomierzem. Pamiętać bowiem należy, że wysokość ciała jest podstawą, niejako zbiorczą cechą sumująca długość tułowia z głową i kończyn dolnych, podobnie jak masa ciała wyraża stan rozwoju innych tkanek (kości, mięśni, tłuszczu). W zasadzie o rozwoju dziecka najlepiej informują nas właśnie te dwie cechy. Różne patologie rozwojowe jak skoliozy, garby, wodogłowie czynią te dwie cechy mniej przydatne do badań. Do pomiaru cech szerokościowych ciała służą specjalne cyrkle kabłąkowe, pelvimetry. Do pomiarów fałdów skórno-tłuszczowych fałdomierze, a do pomiarów obwodów taśmy metalowe czy np. krawieckie. Z zasady przy mierzeniu licznych cech wysokościowych kolejność winna przebiegać od „góry" w „dół" ciała. Niekiedy pomiary wykonuje się jednostronnie, np. długość ramienia, przedramienia, ręki, niektóre obwody, wówczas należy przyjąć zasadę mierzenia prawostronnego bądź lewostronnego w stosunku do wszystkich mierzonych i ów fakt zaznaczyć w ankiecie pomiarowej. Czasem dla obliczenia stopnia asymetrii poszczególnych części ciała (jak to ma miejsce często w przypadkach dzieci z porażeniem mózgowym) pomiary wykonujemy dwustronnie.

Ważniejsze pomiary

A. Pomiary wysokościowe (długościowe)

1. Wysokość ciała (zwana potocznie wzrostem) wyznaczona jest przez punkty antropometryczne *basis* i *vertex* (B-v). Niekiedy mierzy się długość ciała w pozycji leżącej, której wartość jest o ok. 2-3 cm większa niż w pozycji stojącej.

2. Wysokość głowy z szyją – pomiar wyznaczony punktami *vertex* i *suprasternale* (we wcięciu szyjnym mostka) (v-sst).

3. Długość tułowia jest wyznaczana odległością między punktami antropometrycznymi *suprasternale* i *symphysion* (sst-sy). Punkty symphysion położony jest na górnej krawędzi spojenia łonowego. W praktyce mierzy się zwykle położnie punktów sst i sy i od wysokości B-sst odejmuje się wysokość B-sy.

4. Długość kończyny górnej jest wyznaczona odległością między punktami antropometrycznymi *akromion* i *dyktalion* na trzecim palcu ręki (a-daIII). Punkt akromion leży na szczycie wyrostka barkowego łopatki. Długość kończyny górnej jest sumą długości ramienia (a-r), przedramienia (r-sty) i ręki (sty-daIII).

5. Długość kończyny dolnej jest zawarta między punktami *basis* – *symphysion* (B-sy). Trudność dokonania pomiaru np. u osób otyłych powoduje to, że niekiedy dokonuje się pomiaru do wysokości grzebienia kości biodrowej (*iliocristale*) lub do kolca biodrowego przedniego górnego (*iliospinale*), czy też do krętarza większego kości udowej (*trochanterion*) – (B-ic, B-is, B-tro). Składową długości kończyny dolnej jest długość uda (sy-ti), długość podudzia (ti-sph) i wysokość zewnętrzna stopy (do kostki bocznej) (B-mlt).

6. Wysokość ciała w pozycji siedzącej jest to odległość między płaszczyzną siedzenia (Bs) a wierzchołkiem głowy (v) – (Bs-v).

B. Pomiary szerokościowe

Wykonujemy je cyrklami kabłąkowymi lub górnym członem antropometru.

1. Szerokość barków wyznaczają punkty akromion po prawej i lewej stronie ciała (a-a). Niekiedy mierzy się po odległość dwuramienną pomiędzy wypukłościami mięśni naramiennych (dl-dl).

2. Szerokość klatki piersiowej (wymiar poprzeczny klatki) wyznaczają symetrycznie najbardziej bocznie położone punkty na żebrach (*thoracolaterale*) – (thl-thl).

3. Głębokość klatki piersiowej (wymiar strzałkowy, wyznaczają punkty *xiphoidale* (położony na wyrostku mieczykowatym mostka) i *thoracospinale* (położony przeciwlegle na wyrostku kolczastym) – (xi-ths).

4. Szerokość bioder (miednicy) wyznaczają symetrycznie położone najbardziej bocznie na grzebieniu

biodrowym punkty *iliocristale* (ic-ic). Niekiedy mierzy się wymiar dwukolcowy (is-is).

C. Pomiary obwodów

1. Obwód głowy – pomiar taśmą usytuowaną poziomo na łukach brwiowych i najdalszym punktem na potylicy.

2. Obwód szyi mierzymy poniżej chrząstki tarczowej.

3. Obwód klatki piersiowej mierzymy w trzech stanach klatki piersiowej: a) w bezdechu; b) przy maksymalnym wdechu; c) przy maksymalnym wydechu – oraz na różnych poziomach: a – pachowym, gdy taśmę układamy nad biustem pod pachami; b – sutkowym, gdy taśmę układamy na sutkach (brodawkach piersiowych) i z tyłu na kątach dolnych łopatek; c – środkowym pod piersiami w linii ładów piersi; d – przez wyrostek mieczykowaty mostka. Najczęściej pomiary c i d leżą na tej samej wysokości. Różnice pomiarów we wdechu i wydechu, czyli „rozmach" klatki piersiowej świadczą o sprężystości klatki piersiowej.

4. Obwód talii (pasa) pomiar przez wcięcie boczne tułowia (w miejscu między ostatnimi żebrami a grzebieniem biodrowym). W zasadzie można też wydzielić obwód przez pępek (*omphalion*), ale może pokrywać się on z obwodem talii. Taśma ułożona jest nieco niżej niż przy obwodzie talii i wartości tego obwodu są nieco większe.

5. Obwód przez pośladki (bioder) mierzy się przez największe wypukłości mięśni pośladkowych.

6. Obwód uda (największy) mierzymy pod fałdą pośladkową.

Inne obwody: ramienia (spoczynkowy czy w napięciu), przedramienia, ręki, kolana, podudzia, w kostce są często stosowane w różnych badaniach auksologicznych.

D. Inne pomiary

O rozwoju kości świadczą pomiary szerokości nasady łokciowej czy kolanowej (przy zgiętym łokciu i kolanie). O rozwoju podskórnej tkanki tłuszczowej – rozkładzie tkanki tłuszczowej na ciele świadczą pomiary fałdów skórno-tłuszczowych: na policzku, na podbródku, z boku klatki piersiowej, na brzuchu, pod mięśniem naramiennym z tyłu ramienia, z przodu ramienia na 1/2 długości ramienia, na kolanie nad rzepką, pod kolanem.

Wskaźniki

Na ocenę proporcji budowy ciała pozwalają różnego rodzaju wskaźniki. Informują nas one o zmianach proporcji zachodzących z wiekiem w rozwoju, o różnicach proporcji budowy chłopców (mężczyzn) i dziewcząt (kobiet). Najczęściej są to stosunki dwucechowe przedstawiające wielkość cechy mniejszej w odsetkach cechy większej. Niekiedy tworzy się wskaźniki wielocechowe, czy takie, w których odejmuje się czy mnoży przez pewne wartości stałe. Dużą liczbę wskaźników tworzą stosunki wartości różnych cech antropometrycznych ciała w odniesieniu do wysokości ciała (wzrostu) lub masy ciała. Wskaźniki są stosowane m.in. do oceny typu budowy, stopnia odżywienia, „siły" budowy.

A. Wskaźniki budowy ciała

1. Wskaźniki długości kończyny dolnej:

$$\frac{\text{długość kończyny dolnej (B-sy)} \times 100}{\text{wysokość ciała (B-v)}}$$

Klasyfikacje dla dorosłych:

x-54,9	krótkokończynowy
55,0-56,9	średniokońynowy
57,0-x	długokończynowy

2. Wskaźniki spłaszczenia klatki piersiowej

$$\frac{\text{głębokość klatki piersiowej (xi-ths)} \times 100}{\text{wymiar poprzeczny klatki piersiowej (thl-thl)}}$$

Klasyfikacja dla dorosłych –	mężczyźni	kobiety
Bardzo płaska	x-64,9	x-65,9
Płaska	65,0-68,4	66,0-68,9
Średniopłaska	68,5-71,4	69,0-70,9
Wysklepiona	71,5-74,9	71,0-74,4
Wypukła	75,0-x	74,5-x

3. Wskaźnik biodrowo-barkowy

$$\frac{\text{szerokość bioder (ic-ic)} \times 100}{\text{szerokość barków (a-a)}}$$

Klasyfikacja dorosłych:	mężczyźni	kobiety
Proporcje: męskie	x-71,5	x-79,3
pośrednie	71,6-76,1	79,4-84,5
żeńskie	76,2-x	84,6-x

4. Wskaźnik rozmachu klatki piersiowej

$$\frac{\text{obwód kl. piersiowej wdech (w cm)} - \text{obwód kl. piersiowej wydech (w cm)} \times 100}{\text{obwód spoczynkowy klatki piersiowej}}$$

5. Wskaźnik obwodów tułowia

$$\frac{\text{obwód spoczynkowy kl. piersiowej} \times 100}{\text{obwód bioder}}$$

Wartości tego wskaźnika w przedziałach 91,8-94,4 są proporcjami typowo męskimi, gdy w przedziale 76.6-84,6 są typowo żeńskie.

6. Wskaźnik tęgości

$$\frac{\text{obwód uda} \times 100}{\text{wysokość ciała}}$$

Klasyfikacja dla dorosłych	mężczyźni	kobiety
Chudy	x-28,0	x-32,4
Średni	28,1-32,0	32,5-36,7
Tęgi	2,1-x	36,8-x

7. Wskaźnik otłuszczania

$$\frac{\text{obwód pasa} \times 100}{\text{wysokość ciała (B-v)}}$$

8. Wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej

$$WHR = \frac{\text{obwód pasa} \times 100}{\text{obwód bioder}}$$

Wartość wskaźnika powyżej 100 u mężczyzn i 80 u kobiet świadczą o brzusznym (androidalnym) rozkładzie tkanki tłuszczowej, zaś wartości mniejsze od tych liczb świadczą o biodrowym (gynoidalnym) rozkładzie tłuszczu podskórnego. Popularnie te rozkłady tłuszczu określa się jako typ „jabłko" i „gruszka".

Do oceny rozkładu tkanki tłuszczowej podskórnej na ciele służą pomiary fałdów skórno-tłuszczowych. Jest też kilka innych metod szacowania zawartości tłuszczu w organizmie. Można polecić do stosowania łatwe w obsłudze aparaty oparte na pomiarze bioelektrycznej impedancji.

B. Wskaźniki wagowo-wzrostowe

Jest to grupa wskaźników opartych na stosunku masy i wysokości ciała, niekiedy z uwzględnieniem wartości liczbowych innych cech, np. obwodu klatki piersiowej, pojemności życiowej płuc, wysokości siedzeniowej, siły mięśni. Wysokość ciała jest wymiarem liniowym, podczas gdy masa ciała trójwymiarowym (odnosi się do bryły). Z tych względów wysokość ciała bywa podnoszona do drugiej, czy też trzeciej potęgi bądź z masy ciała wyciąga się pierwiastek drugiego czy trzeciego stopnia.

1. Wskaźnik Liviego

$$\frac{10 \times \sqrt[3]{\text{masa ciala}}}{\text{Wysokość ciała (B-v)}}$$

Klasyfikacja – budowa		
	bardzo szczupła	x-21,9
	szczupła	22,0-239
	korpulentna	24,0-24,9
	otyła	25,0-x

2. Wskaźnik Rohrera

$$\frac{\text{masa ciała (g)}}{(\text{B-v})^3 \text{ (cm)}} \times 100$$

Klasyfikacja budowy	mężczyźni	kobiety
smukła (leptosomiczna)	x-1,24	x-1,37
średnia (atletyczna)	1,25-1,36	1,28-1,58
tęga (pykniczna)	1,37-x	1,59-x

3. Wskaźnik Queteleta I

$$\frac{\text{masa ciała (g)}}{\text{wysokość ciała (B-v) (cm)}}$$

Wartości wskaźnika poniżej 300 oznaczają wychudzenie, powyżej 500 otłuszczenie.

4. Wskaźnik smukłości

$$\frac{\text{wysokość ciała (cm)}}{\sqrt[3]{\text{masa ciala}} \text{ (kg)}}$$

Klasyfikacja		
Budowa:	mocna	x-41,5
	średnia	41,6-44,9
	smukła	45,0-x

5. Wskaźnik Queteleta II (*Body Mass Index*) – BMI

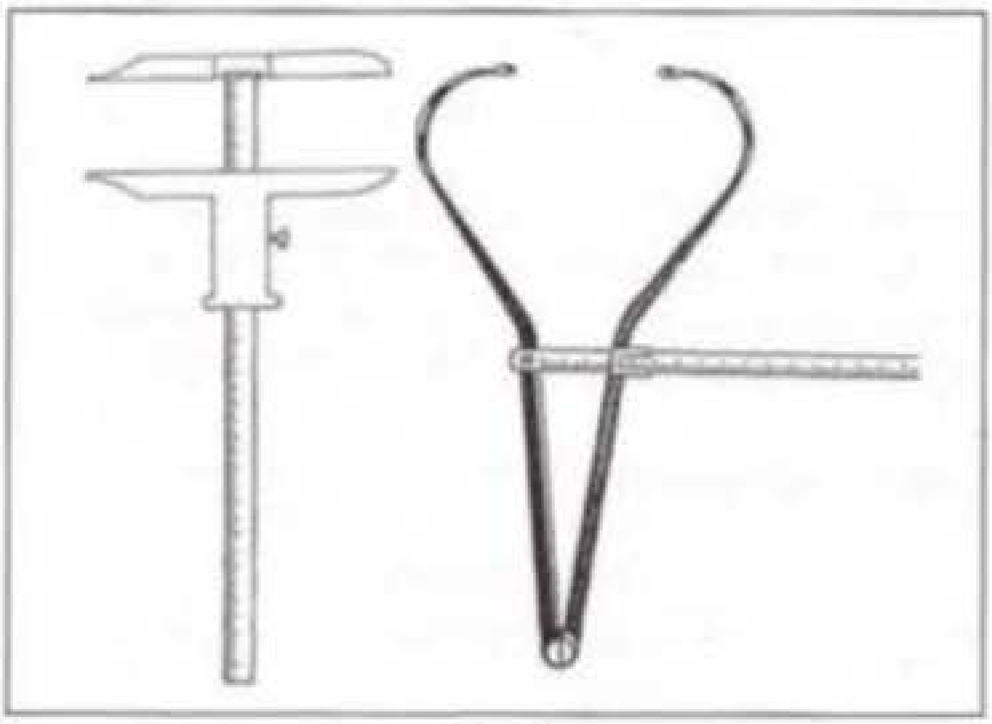
Jest on współcześnie najpopularniejszym miernikiem stosunków wagowo-wzrostowych – szczupłości, normalnej tuszy, nadwagi oraz otyłości. Wartości tego wskaźnika są dobrym prognostykiem ryzyka występowania niektórych chorób układu krążenia, zaburzeń metabolicznych.

$$\frac{\text{masa ciała (kg)}}{\text{wysokość ciała}^2 \text{ (m)}}$$

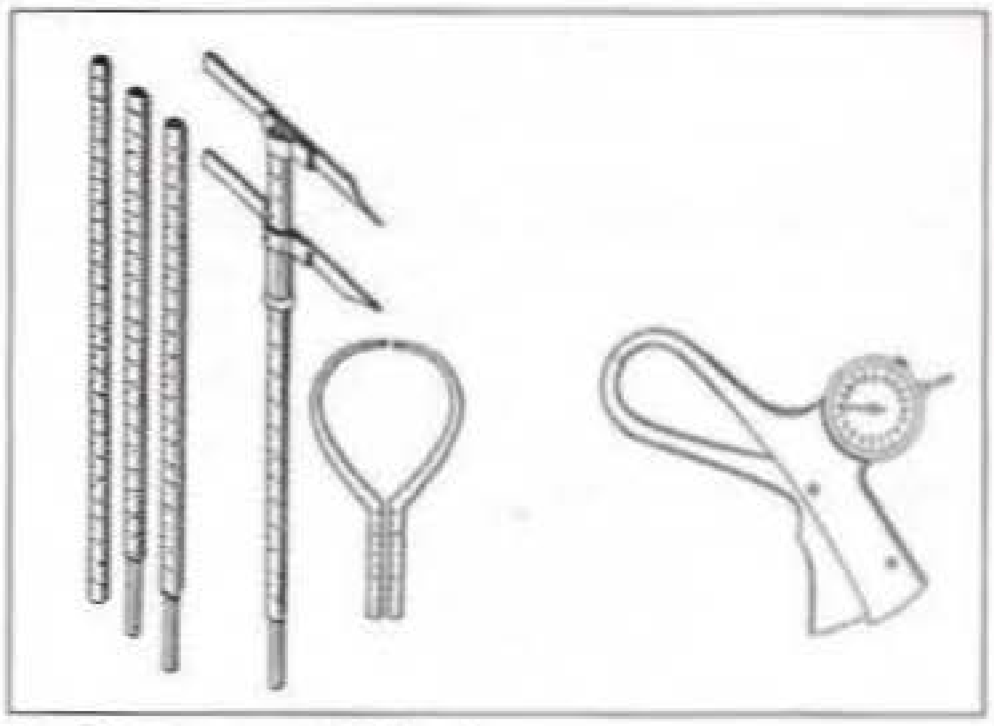
Wartości dla dorosłych		
	x-18,5	niedożywienie
	18,5-24,9	masa prawidłowa
	25,0-29,9	nadwaga
	30,0-x	otyłość

UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI BU ONHiS

Ważniejsze instrumenty pomiarowe stosowane w antropologii*

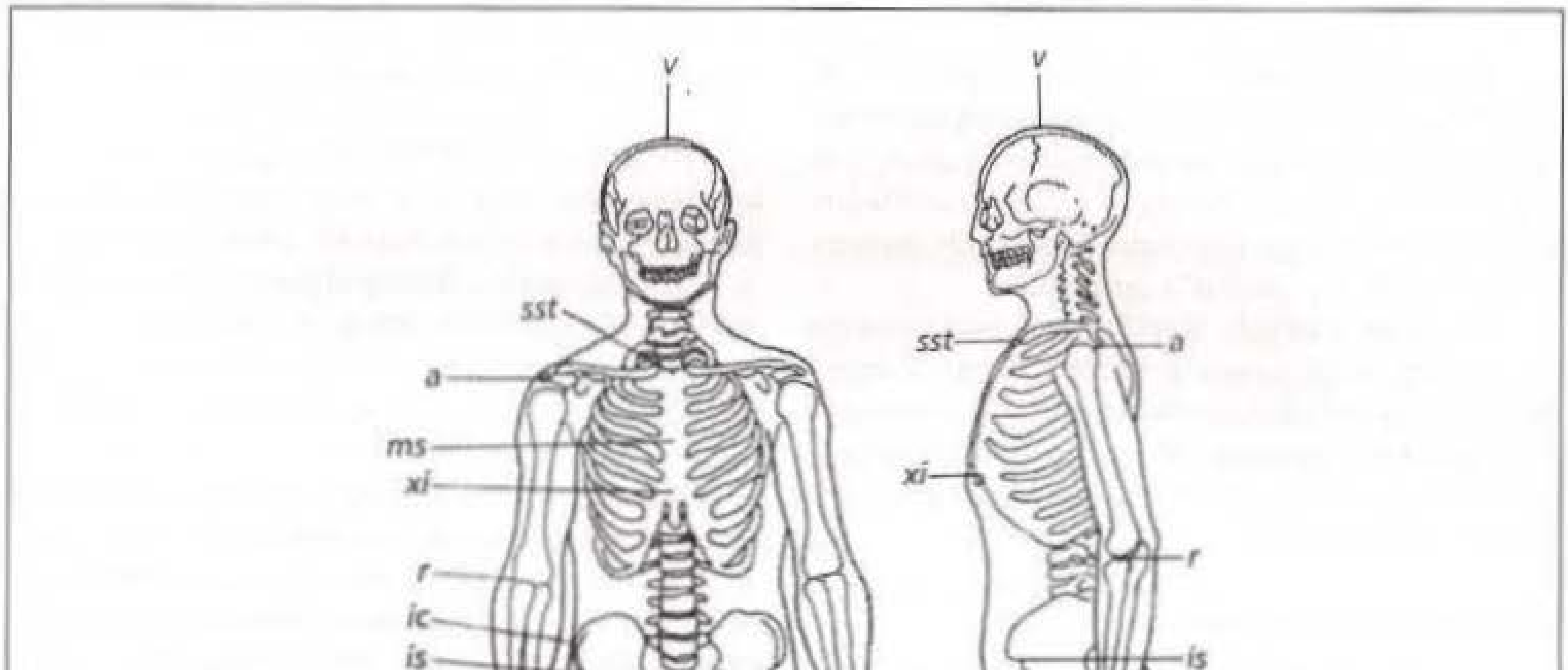


Ryc. 1. Cyrkiel suwakowy i kabłąkowy



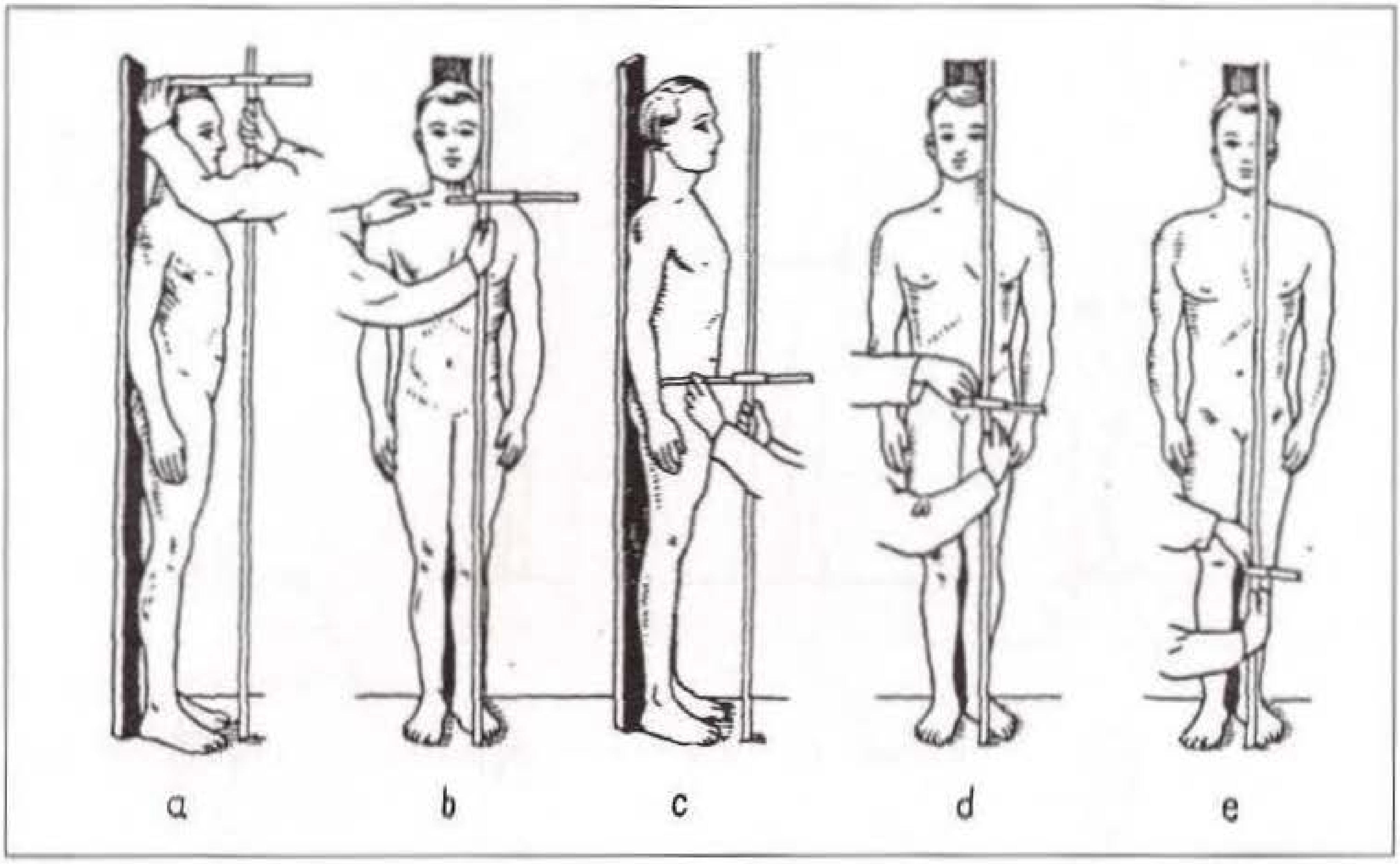
Ryc. 2. Antropometri fałdomierz

Punkty antropometryczne i pomiary określonych odcinków ciała

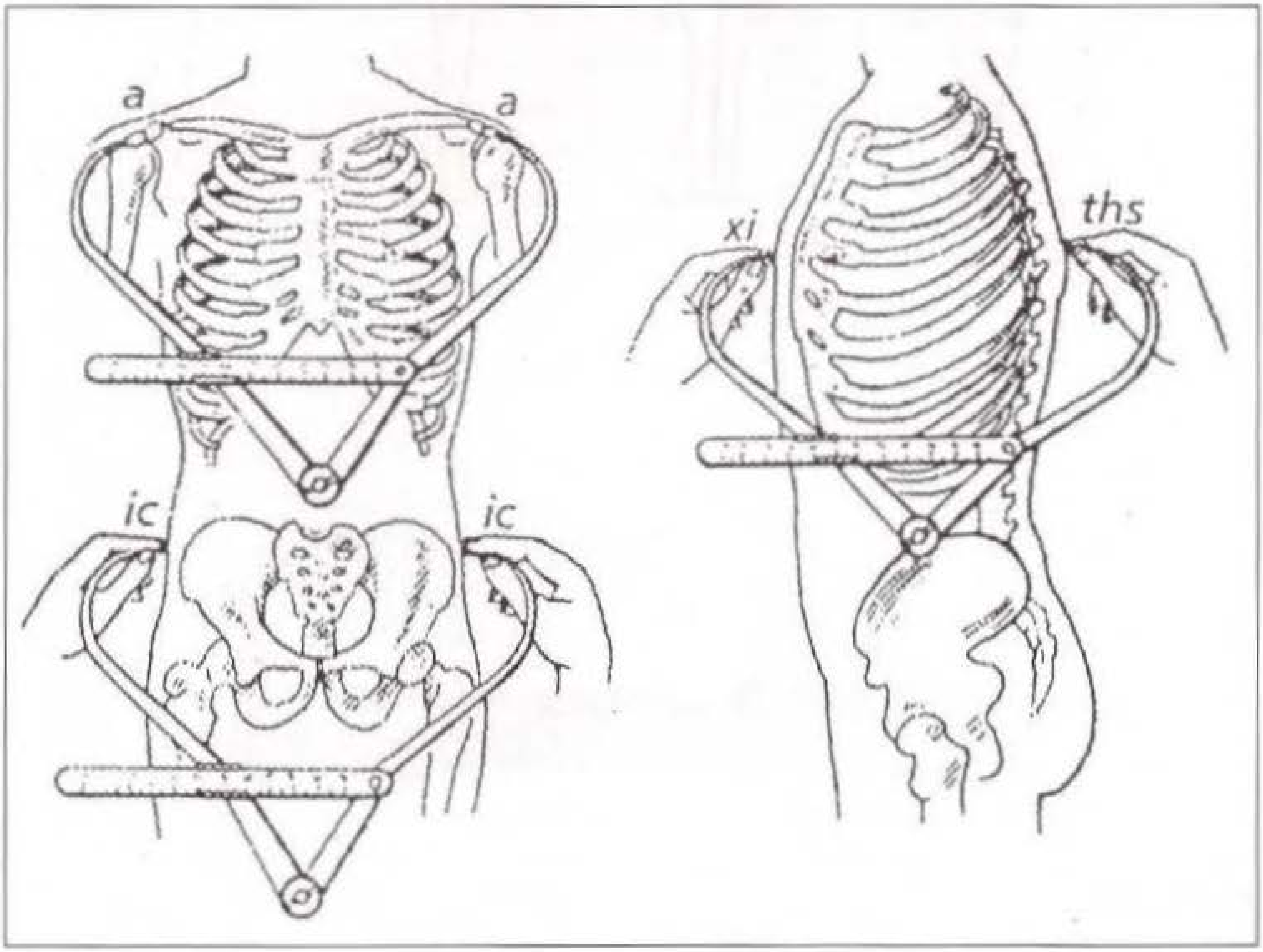


Ryc. 3. Punkty antropometryczne na ciele człowieka

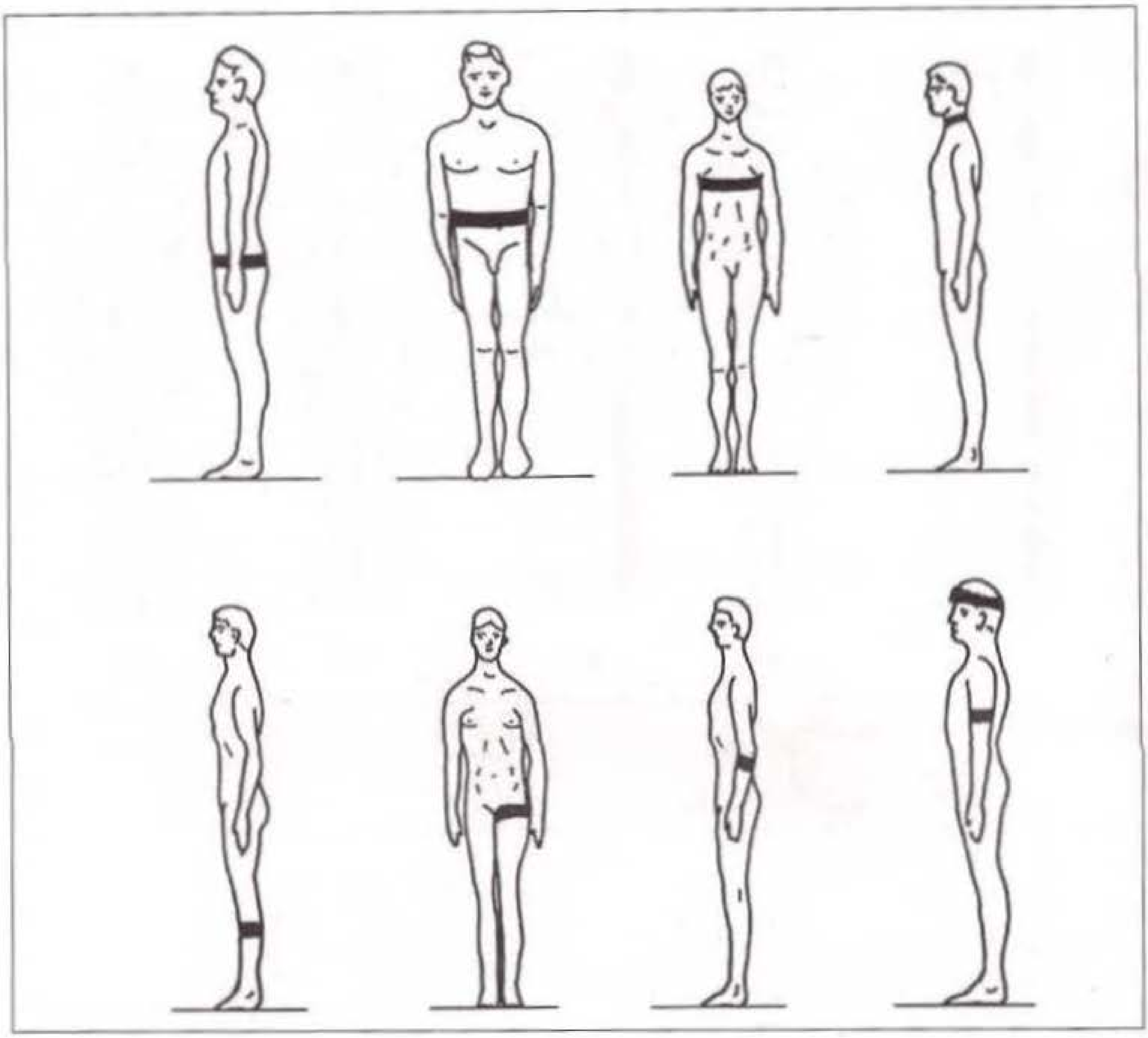
* Źródłem rycin 1-7 jest praca Malinowskiego (2007)



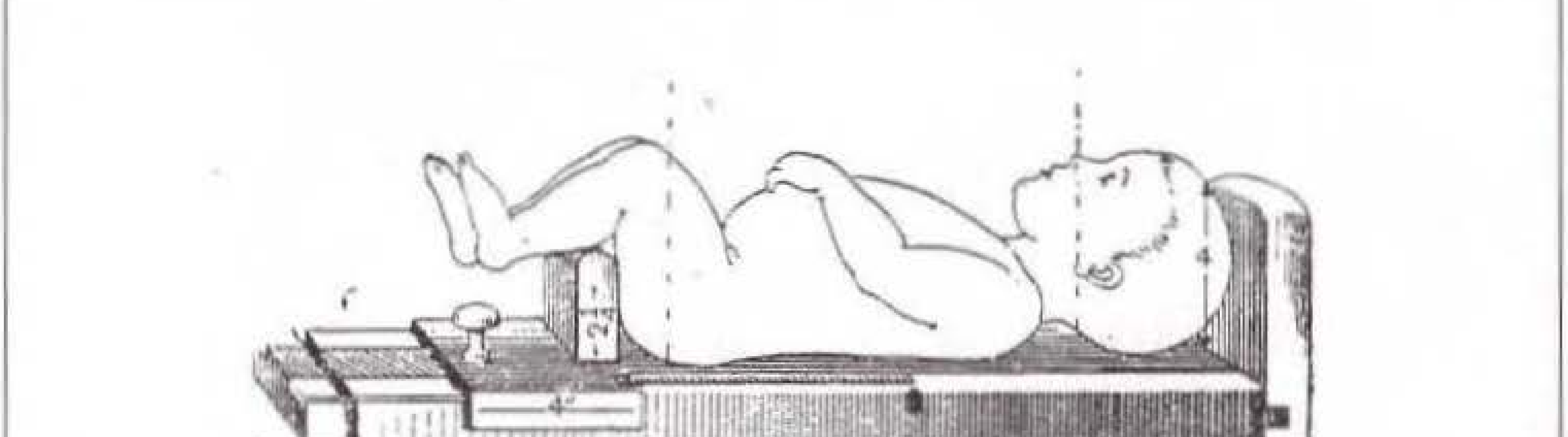
Ryc. 4. Pomiary cech wysokościowych



Ryc. 5. Pomiary szerokości barków (a-a), bioder (ic-ic) i głębokości klatki piersiowej (xi-ths)



Ryc. 6. Pomiary obwodów ciała



Ryc. 7. Ławeczka

Tab. 1. Klasyfikacja BMI dla dzieci i młodzieży wg P. Bláha 2000

Wiek w latach	Otłuszczanie chłopców			Otłuszczanie dziewcząt		
	Mierne	Średnie	Znaczne	Mierne	Średnie	Znaczne
6,5	19,6-24,8	24,9-28,8	28,8-x	19,7-24,8	24,9-28,6	28,6-x
7,5	20,2-25,0	25,1-29,2	29,2-x	20,6-24,6	24,7-28,8	28,8-x
8,5	21,1-25,3	25,4-30,5	30,4-x	21,5-24,4	24,5-28,8	28,8-x
9,5	22,2-25,7	25,8-30,5	30,5-x	22,4-25,2	25,3-29,4	29,4-x
10,5	23,3-16,2	26,3-30,9	30,9-x	23,1-25,7	25,8-30,0	30,0-x
11,5	24,3-27,0	27,1-32,0	32,0-x	24,2-26,3	26,4-31,4	31,4-x
12,5	24,8-27,8	27,9-33,3	33,3-x	25,3-27,6	27,7-32,8	32,8-x
13,5	25,1-28,6	28,7-33,5	33,5-x	25,6-28,9	29,0-34,6	34,6-x
14,5	25,5-29,3	29,4-34,7	34,7-x	25,5-29,5	29,6-35,0	35,0-x
15,5	26,2-31,0	31,1-39,6	39,6-x	25,8-29,7	29,8-36,3	36,3-x
16,5	26,9-32,5	32,6-38,3	38,3-x	27,2-30,2	30,3-37,3	37,3-x
17,5	27,6-33,5	33,6-40,4	40,4-x	27,3-31,4	31,5-38,1	38,1-x

Źródło: Malinowski i wsp. (2005)

Tab. 2. Charakterystyka liczbowa wysokości ciała chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej

Chłopcy					Wiek w latach	Dziewczęta				
$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max		$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max
122,15 **127,78** 133,41	5,63	4,41	110,0	140,0	7	118,62 **125,50** 132,37	6,88	5,48	100,0	146,0
124,82 **131,32** 137,83	6,51	4,95	113,0	150,0	8	124,12 **131,56** 138,99	7,43	5,65	117,0	156,0
129,21 **137,03** 144,85	7,82	5,71	112,0	158,0	9	128,46 **135,44** 142,42	6,98	5,15	110,0	154,0
133,70 **141,68** 149,66	7,98	5,63	117,0	165,0	10	135,06 **142,39** 149,71	7,33	5,15	120,0	163,0
136,33 **145,75** 155,16	9,42	6,46	110,0	170,0	11	139,19 **147,43** 155,68	8,24	5,59	121,0	175,0
141,74 **151,43** 161,12	9,69	6,40	111,0	181,0	12	145,07 **153,05** 161,02	7,97	5,21	120,0	173,0
149,66 **159,27** 168,88	9,61	6,03	120,0	186,0	13	150,32 **158,13** 165,94	7,81	4,94	131,0	186,0
156,24 **165,99** 175,74	9,75	5,88	138,0	194,0	14	154,76 **161,49** 168,21	6,72	4,16	139,0	190,0
163,32 **172,13** 180,94	8,81	5,12	145,0	194,0	15	157,43 **163,52** 169,61	6,09	3,73	138,0	180,0
167,27 **175,36** 183,46	8,09	4,62	140,0	200,0	16	158,83 **165,08** 171,34	6,25	3,79	133,0	192,0
170,80 **177,88** 184,97	7,08	3,98	154,0	200,0	17	159,94 **165,85** 171,76	5,91	3,56	150,0	178,0
173,81 **179,75** 185,69	5,94	3,31	161,0	194,0	18	160,76 **166,71** 172,66	5,95	3,57	150,0	184,0

Źródło: Malinowski i wsp. (2005)

Tab. 3. Charakterystyka liczbowa masy ciała chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej

Chłopcy					Wiek w latach	Dziewczęta				
$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max		$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max
20,96 **26,37** 31,77	5,41	20,50	18,0	61,0	7	20,02 **24,63** 29,25	4,62	18,75	17,0	40,0
23,20 **28,25** 33,31	5,05	17,89	17,5	57,0	8	22,24 **27,95** 33,65	5,70	20,41	18,0	52,0
24,88 **31,91** 38,94	7,03	22,03	18,0	58,0	9	24,07 **30,41** 36,76	6,34	20,86	19,0	62,0
28,12 **34,65** 41,19	6,53	18,85	20,0	64,0	10	27,65 **33,72** 39,80	6,08	18,02	20,0	63,0
29,60 **37,80** 46,00	8,20	21,69	18,0	78,0	11	29,65 **36,86** 44,06	7,20	19,54	20,0	75,0
32,56 **41,85** 51,13	9,28	22,19	22,0	82,0	12	33,49 **41,31** 49,13	7,82	18,93	23,0	90,0
37,45 **47,44** 57,43	9,99	21,06	20,0	90,0	13	37,95 **45,41** 52,88	7,46	16,44	26,5	72,0
42,47 **52,98** 63,49	10,51	19,84	30,0	99,0	14	41,02 **48,95** 56,89	7,93	16,20	27,0	91,0
47,93 **59,25** 70,56	11,31	19,10	31,0	110,0	15	44,66 **52,12** 59,58	7,46	14,31	29,0	85,0
52,78 **63,03** 73,28	10,25	16,26	36,0	103,0	16	46,79 **53,44** 60,09	6,65	12,45	32,0	93,0
57,14 **68,26** 79,39	11,13	16,30	43,0	100,0	17	47,50 **54,59** 61,69	7,09	13,00	40,0	85,0
60,59 **70,68** 80,78	10,10	14,28	42,0	105,0	18	47,63 **55,98** 64,33	8,35	14,91	43,0	94,0

Źródło: Malinowski i wsp. (2005)

Tab. 4. Charakterystyka liczbowa wskaźnika BMI chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej

Chłopcy					Wiek w latach	Dziewczęta				
$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max		$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max
13,41 **16,09** 18,76	2,67	16,62	12,1	34,5	7	13,27 **15,59** 17,91	2,32	14,87	11,4	27,0
14,03 **16,34** 18,64	2,30	14,10	11,7	30,8	8	13,47 **16,09** 18,70	2,61	16,25	11,1	27,1
14,25 **16,86** 19,47	2,61	15,46	10,3	26,4	9	13,68 **16,51** 19,34	2,83	17,13	10,7	36,4
14,35 **17,24** 20,14	2,89	16,78	10,8	39,6	10	14,18 **16,58** 18,99	2,41	14,52	11,5	27,6
14,88 **17,69** 20,50	2,81	15,89	12,2	29,8	11	14,42 **16,87** 19,33	2,45	14,53	11,0	27,3
15,22 **18,12** 21,01	2,90	16,00	11,1	31,7	12	14,90 **17,57** 20,24	2,67	15,17	10,8	35,6
15,74 **18,58** 21,42	2,84	15,31	12,0	33,1	13	15,72 **18,12** 20,52	2,40	13,24	11,8	29,4
16,46 **19,10** 21,75	2,64	13,84	12,1	30,1	14	16,26 **18,72** 21,18	2,46	13,13	12,1	36,5
17,08 **19,88** 22,68	2,80	14,07	13,1	34,0	15	16,97 **19,48** 21,98	2,50	12,85	14,0	34,2
17,57 **20,46** 23,35	2,89	14,12	12,9	38,8	16	17,40 **19,61** 21,83	2,21	11,29	13,4	30,9
18,73 **21,50** 24,27	2,77	12,89	16,1	32,0	17	17,65 **19,82** 21,99	2,17	10,94	15,9	28,7
19,07 **21,86** 24,64	2,78	12,74	15,1	31,4	18	17,29 **20,14** 22,98	2,84	14,13	15,8	38,6

Źródło: Malinowski i wsp. (2005)

Tab. 5. Charakterystyka liczbowa wskaźnika Rohrera chłopców i dziewcząt ziemi lubuskiej (ujęcie całościowe)

Chłopcy					Wiek w latach	Dziewczęta					d
$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max		$\bar{x} \pm 1s$	s	V	min	max	
1,05 **1,26** 1,47	0,21	16,45	0,95	2,59	7	1,04 **1,25** 1,46	0,21	16,94	0,87	2,70	0,01
1,06 **1,25** 1,43	0,18	14,60	0,80	2,27	8	1,02 **1,23** 1,43	0,21	16,79	0,77	2,15	0,03
1,05 **1,23** 1,42	0,18	14,93	0,76	1,87	9	1,00 **1,22** 1,45	0,22	18,35	0,71	3,31	0,01
0,99 **1,22** 1,45	0,23	18,80	0,67	3,27	10	0,99 **1,17** 1,35	0,18	15,24	0,74	1,94	0,05*
1,01 **1,22** 1,43	0,21	17,12	0,81	2,63	11	0,97 **1,15** 1,32	0,17	15,08	0,77	2,00	0,07**
1,00 **1,20** 1,40	0,20	16,78	0,65	2,85	12	0,97 **1,15** 1,33	0,18	15,88	0,71	2,24	0,05**
0,99 **1,17** 1,35	0,18	15,77	0,76	2,31	13	0,98 **1,15** 1,31	0,16	14,26	0,67	2,17	0,02*
0,99 **1,15** 1,31	0,16	14,02	0,71	1,89	14	1,00 **1,16** 1,32	0,16	13,42	0,76	2,31	-0,01
1,00 **1,16** 1,32	0,16	13,79	0,75	1,89	15	1,03 **1,19** 1,36	0,16	13,64	0,81	2,23	-0,03**
0,99 **1,17** 1,35	0,18	15,66	0,73	2,77	16	1,04 **1,19** 1,34	0,15	12,83	0,76	2,17	-0,02
1,05 **1,21** 1,36	0,15	12,78	0,87	1,83	17	1,06 **1,20** 1,33	0,14	11,55	0,91	1,78	0,01
1,06 **1,22** 1,38	0,16	13,20	0,86	1,71	18	1,03 **1,21** 1,39	0,18	15,23	0,94	2,48	0,01

* – istotność na poziomie 0,05

** – istotność na poziomie 0,01

Źródło: Malinowski i wsp. (2005)